

10/537336



REC'D 16 FEB 2004

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 09 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



INSTITUT  
DE LA PROPRIÉTÉ  
INTELLECTUELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 85 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

BB 540 0 6 / 210502

<p>REMISE DES PIÈCES DATE : 3 DEC 2002 LIEU : 75 INPI PARIS</p> <p>N° D'ENREGISTREMENT : 0215200 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI : - 3 DEC. 2002 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI :</p> <p>Vos références pour ce dossier (facultatif) : PJndF097/675</p>		<p>Réervé à l'INPI</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>CABINET ORES 6, Avenue de Messine 75008 PARIS FRANCE</p>																																													
<p><b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b></p> <p><input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p> <p><b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité</p> <p><input type="checkbox"/> Demande divisionnaire</p> <p><i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i></p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i></p> <p><b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)</p> <p>SYSTEME DE TRANSMISSION ASSOCIANT UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET UN ALTERNO-DEMARREUR.</p>																																															
<p><b>4 DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b></p> <p><input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>																																															
<p><b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique</p> <table border="1"> <tr> <td>Nom ou dénomination sociale</td> <td colspan="3">HUTCHINSON</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Forme juridique</td> <td colspan="3">Société Anonyme</td> </tr> <tr> <td>N° SIREN</td> <td colspan="3"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Code APE-NAF</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Domicile ou siège</td> <td>Rue</td> <td colspan="2">2, rue Balzac</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td colspan="2">7 5 0 0 8 PARIS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pays</td> <td colspan="2">FRANCE</td> </tr> <tr> <td>Nationalité</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>N° de téléphone (facultatif)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Adresse électronique (facultatif)</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>				Nom ou dénomination sociale	HUTCHINSON			Prénoms				Forme juridique	Société Anonyme			N° SIREN	<input type="text"/>			Code APE-NAF				Domicile ou siège	Rue	2, rue Balzac			Code postal et ville	7 5 0 0 8 PARIS			Pays	FRANCE		Nationalité				N° de téléphone (facultatif)				Adresse électronique (facultatif)			
Nom ou dénomination sociale	HUTCHINSON																																														
Prénoms																																															
Forme juridique	Société Anonyme																																														
N° SIREN	<input type="text"/>																																														
Code APE-NAF																																															
Domicile ou siège	Rue	2, rue Balzac																																													
	Code postal et ville	7 5 0 0 8 PARIS																																													
	Pays	FRANCE																																													
Nationalité																																															
N° de téléphone (facultatif)																																															
Adresse électronique (facultatif)																																															

Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

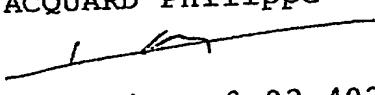
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISSIONESPECIFIQUEE  
DATE 2002  
LIEU 75 INPI PARIS  
N° D'ENREGISTREMENT 0215200

Réserve à l'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b> Nom JACQUARD Prénom Philippe Cabinet ou Société CABINET ORES  N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel  Rue 6, Avenue de Messine  Adresse Code postal et ville 75 008 PARIS  Pays FRANCE  N° de téléphone (facultatif) 01.45.62.75.00 N° de télécopie (facultatif) 01.45.62.04.86 Adresse électronique (facultatif) ores@cabinet-ores.com	
<b>7 INVENTEUR (s)</b> Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/>  Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) <input type="checkbox"/>  <b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>  <b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>  Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/>  La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/>  Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)	JACQUARD Philippe  Mandataire n° 92-4024 CABINET ORES
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> M. HOCHET	

## SYSTEME DE TRANSMISSION ASSOCIAINT UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET UN ALTERNO-DEMARREUR.

La présente invention a pour objet un système de transmission dans lequel un moteur à combustion interne est couplé par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission par lien souple, notamment du type à courroie, à un arbre d'un alterno-démarreur.

Il est de plus en plus envisagé de pouvoir démarrer un moteur thermique directement par l'alterno-démarreur faisant alors office de démarreur.

10 L'intérêt évident est de supprimer le dispositif de démarrage actuel (couronne lourde à forte inertie et démarreur électrique) et d'intégrer cette fonction directement à l'alterno-démarreur.

15 L'alterno-démarreur doit être adapté en terme de puissance à cette nouvelle fonction, mais le bilan économique reste positif.

15 En démarrage, le vilebrequin se comporte comme un frein, c'est l'alterno-démarreur qui est moteur. Le couple moteur est celui donné par l'alterno-démarreur.

20 En mode démarré, le vilebrequin est moteur alors que l'alterno-démarreur agit comme un frein. Le couple moteur est donné par le vilebrequin.

25 Toutefois, lorsque le couple nécessaire au démarrage du moteur est très important (par exemple couple supérieur à 90 N.m et par exemple compris entre 250 N.m et 280 N.m), le couple maximum donné par les alterno-démarreurs actuellement connus nécessite un rapport de transmission de l'ordre de 5 à 6, ce qui fait que, lorsque le moteur est démarré, ce rapport de réduction conduit à des vitesses de l'arbre de l'alterno-démarreur pouvant atteindre 36 000 tr/mn.

30 De ce fait, dans l'état actuel de la technique, un alterno-démarreur ne peut être mis en œuvre que pour des moteurs de faible ou moyenne puissance, pour lesquels le couple de démarrage est inférieur à sensiblement 90 N.m.

35 La présente invention a pour objet un système de transmission permettant d'associer un moteur à combustion interne à fort couple de démarrage et un alterno-démarreur ou bien qui permette, pour des moteurs à faible ou moyenne puissance, de mettre en œuvre un alterno-

démarreur ayant un couple de démarrage moins important que dans l'Art Antérieur.

L'invention concerne ainsi un système de transmission dans lequel l'arbre d'un moteur à combustion est couplé par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission par lien souple, notamment du type à courroie, à un arbre d'un alterno-démarreur, caractérisé en ce qu'il présente un dispositif de couplage à deux états, à savoir un premier état correspondant à une phase de démarrage du moteur, dans lequel l'arbre de l'alterno-démarreur entraîne l'arbre du moteur dans un premier rapport de transmission, et un deuxième état dans lequel l'arbre du moteur entraîne l'arbre de l'alterno-démarreur dans un deuxième rapport de transmission, et en ce que le premier rapport de transmission est supérieur au deuxième rapport de transmission.

Le dispositif de couplage comporte avantageusement un moyen de détection du sens du couple moteur pour placer le dispositif de couplage sélectivement dans son premier ou dans son deuxième état.

Avantageusement, le système de transmission est caractérisé en ce qu'il présente une première et une deuxième poulies coaxiales audit arbre, en ce que le dispositif de transmission par lien souple présente un premier et un deuxième lien souple coopérant avec respectivement la première et la deuxième poulies et montés de manière à assurer lesdits premier et deuxième rapports de transmission, et en ce que dans le premier état du dispositif de couplage, la première poulie est couplée à l'arbre de l'alterno-démarreur pour assurer ledit premier rapport de transmission et dans le deuxième état du dispositif de couplage, la deuxième poulie est couplée à l'arbre de l'alterno-démarreur pour assurer ledit deuxième rapport de transmission.

Avantageusement, le diamètre de la première poulie est inférieur à celui de la deuxième poulie.

Le système peut être alors caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte un moyen assurant la mise du dispositif de couplage en son deuxième état lorsque la vitesse angulaire de l'arbre tend à être inférieure à la vitesse angulaire de la deuxième poulie.

Selon une première variante, le système est caractérisé en ce que le premier et le deuxième liens souples sont montés entre respectivement la première et la deuxième poulies et les gorges d'une poulie solidaire de l'arbre du moteur.

Selon une deuxième variante, le système est caractérisé en ce que le premier lien souple est monté entre la première poulie solidaire de l'alterno-démarreur et une première gorge d'une poulie intermédiaire double dont la deuxième gorge reçoit le deuxième lien souple monté entre la 5 deuxième poulie de l'alterno-démarreur et une poulie solidaire de l'arbre du moteur.

En particulier, la première gorge a un diamètre supérieur à celui de la deuxième gorge.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, le 10 système comprend un élément tendeur disposé sur un brin du deuxième lien souple s'étendant entre la poulie intermédiaire et la deuxième poulie de l'alterno-démarreur. Ce brin présente la particularité d'être un brin mou (par opposition à un brin tendu) aussi bien en mode démarrage que lorsque le moteur est démarré.

15 Selon une première variante de mise en œuvre, le système est caractérisé en ce que le dispositif de couplage monté sur l'arbre de l'alterno-démarreur comporte un premier et un deuxième dispositifs de transmission de puissance désolidarisables, montés en opposition, le premier entre l'arbre et la première poulie et le deuxième entre l'arbre et la deuxième 20 poulie et assurant la solidarisation ou la désolidarisation de l'arbre et de la poulie correspondante en fonction de leurs vitesses angulaires relatives.

Selon un mode de réalisation préféré de cette variante, lesdits dispositifs de transmission désolidarisables comportent une roue libre, les deux roues libres étant montées dans des sens opposés.

25 Selon une deuxième variante, le système est caractérisé en ce que le dispositif de couplage est disposé entre la première et la deuxième poulies et comporte au moins un élément de couplage déplaçable longitudinalement parallèlement à l'axe dudit arbre entre deux positions correspondant respectivement au premier et au deuxième état de couplage.

30 Selon une mise en œuvre préférée de cette deuxième variante, le système est caractérisé en ce que ledit élément de couplage déplaçable longitudinalement comporte un sélecteur présentant une première liaison hélicoïdale, notamment un filetage ou une rampe hélicoïdale ou bien encore un chemin de came hélicoïdal coopérant avec une deuxième liaison hélicoïdale complémentaire solidaire de l'arbre de l'alterno-démarreur et au moins une face latérale portant un élément de transmission de puissance,

notamment une garniture de friction ou un crabot, et faisant face à un flanc d'une des première et deuxième poulies.

Le système peut être alors caractérisé en ce que le sélecteur présente une première face latérale faisant face à un flanc de la première poulie et portant un premier élément de transmission de puissance, et une deuxième face latérale portant un élément pilote mobile en translation parallèlement à l'axe dudit arbre et présentant une face d'extrémité dirigée vers un flanc de la deuxième poulie et portant un deuxième élément de transmission de puissance constitué par une garniture de friction, et en ce que le sélecteur porte un élément de rappel élastique, tel qu'un ressort, qui exerce une force d'appui sur l'élément pilote de sorte que ladite garniture de friction appuie sur ledit flanc de la deuxième poulie,

ou bien en ce que le sélecteur présente une première et une deuxième faces latérales portant un élément de transmission de puissance et faisant face à un flanc respectivement de la première et de la deuxième poulies, et en ce qu'il présente un élément pilote mobile en translation longitudinale par rapport au sélecteur, parallèlement à l'axe dudit arbre, l'élément pilote présentant une face latérale tournée vers un flanc de la deuxième poulie et portant un deuxième élément de transmission de puissance constitué par une garniture de friction, et en ce que le sélecteur porte un élément de rappel élastique, tel qu'un ressort, qui exerce une force d'appui sur l'élément pilote, de sorte que ladite garniture de friction appuie sur ledit flanc de la deuxième poulie,

ou bien encore en ce que le sélecteur présente une première et une deuxième faces latérales portant un élément de transmission de puissance et faisant face à un flanc respectivement de la première et de la deuxième poulies, et en ce qu'il présente un élément pilote solidaire du sélecteur et qui, pour toute position longitudinale du sélecteur, génère un couple qui est fonction du déplacement angulaire relatif entre le sélecteur et au moins une des première et deuxième poulies.

Dans ce dernier cas, l'élément pilote peut présenter un élément élastiquement déformable qui présente à ses extrémités longitudinales des régions déformables qui sont en contact respectivement avec le flanc de la première poulie et avec le flanc de la deuxième poulie pour au moins une position longitudinale du sélecteur,

ou bien l'élément pilote peut présenter sur au moins une face latérale un élément magnétique en vis-à-vis d'une élément magnétique complémentaire porté par un flanc d'une des première et deuxième poulies,

ou bien encore le sélecteur peut présenter sur deux faces latérales opposées un élément de transmission de puissance faisant face pour l'un à un flanc de la première poulie et pour l'autre à un flanc de la deuxième poulie, l'élément pilote présentant un élément magnétique annulaire disposé à la périphérie du sélecteur et situé en vis-à-vis d'un élément magnétique annulaire complémentaire solidaire de la deuxième poulie.

10 Selon encore un autre mode de réalisation, l'élément pilote solidaire du sélecteur peut être un élément de friction, notamment déformable, qui est situé à sa périphérie et qui est en contact avec une région annulaire de la deuxième poulie.

15 Le système peut être également caractérisé en ce que le sélecteur présente une première et une deuxième face latérales portant un élément de transmission de puissance et faisant face à un flanc respectivement de la première et de la deuxième poulies, et en ce qu'il présente un élément pilote mobile en translation par rapport au sélecteur et 20 présentant sur au moins une face latérale un élément magnétique en vis-à-vis d'un élément magnétique complémentaire porté par un flanc d'une des première et deuxième poulies.

Au moins, une desdites première et deuxième poulies ou bien encore la poulie double intermédiaire peut être une poulie découpleuse.

25 Selon encore une autre variante, le dispositif de couplage comporte un premier et un deuxième dispositifs de transmission de puissance désolidarisables, montés pour agir en opposition, le premier étant coaxial à la première poulie et le deuxième étant coaxial à ladite poulie intermédiaire double. En particulier, ces dispositifs de transmission désolidarisables 30 peuvent être de tout type décrit précédemment, présentant des liaisons hélicoïdales opérant dans des sens opposés pour faire fonctionner lesdits premier et deuxième dispositifs dans des sens opposés. Ce peuvent être également des roues libres répondant fonctionnellement à des couples de sens opposés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après, en liaison avec les dessins dans lesquels :

- les figures 1A et 1B illustrent un premier système de transmission selon l'invention;
- les figures 2A et 2B illustrent un deuxième système de transmission selon l'invention;
- les figures 3 à 8 illustrent un système de transmission à deux roues libres montées en opposition, selon l'invention;
- 10 - les figures 9, et 10A à 10C illustrent suivant des coupes AA de la figure 9, la figure 10B étant une coupe partielle, un système sélecteur à garnitures de friction selon l'invention;
- la figure 11 illustre un système selon l'invention, dans lequel le couplage de puissance s'effectue par crabots, alors que le pilotage met en œuvre une garniture de friction;
- 15 - les figures 12 et 13 illustrent un système selon l'invention, dans lequel le pilotage s'effectue à l'aide d'au moins un élément déformable;
- les figures 14 et 15 illustrent une mise en œuvre de l'invention, dans lequel le pilotage s'effectue par couplage magnétique et déplacement axial, le pilote étant mobile par rapport au sélecteur (figure 14) 20 ou solidaire de celui-ci (figure 15);
- la figure 16 illustre une mise en œuvre de l'invention selon laquelle le pilotage s'effectue par couplage magnétique périphérique;
- la figure 17 illustre une mise en œuvre de l'invention selon 25 laquelle le pilotage s'effectue par couplage périphérique par friction;
- les figures 18 à 20 illustrent une autre mise en œuvre de l'invention pour un système de transmission (figure 18) qui est une variante de la figure 2A, les figures 19 et 20 étant respectivement des coupes AA et BB de la figure 18.

30 Le système représenté aux figures 1A et 1B comporte une double poulie 30 montée sur le vilebrequin V et deux poulies 2 et 3 de diamètres différents montées sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD, l'ensemble étant relié par deux courroies 4 et 5.

35 Les deux poulies 2 et 3 sont libres en rotation par rapport à l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD. Un sixième élément, le sélecteur S, monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur est limité en rotation par rapport à

celui-ci. Le dit "sélecteur" réagissant en fonction du sens du couple, s'accouple avec l'une ou l'autre des poulies 2 ou 3 de manière automatique, pour obtenir deux rapports de transmission entre l'arbre 1 et le vilebrequin V.

Lors de la phase de démarrage, l'arbre 1 de l'alterno-démarreur est menant, et le sélecteur s'accouple avec la poulie 2. La poulie 2 entraîne alors le vilebrequin V par l'intermédiaire de la courroie 4, avec un rapport de transmission important. La poulie 3, qui n'est pas accouplée, n'influe pas sur le système.

Une fois le moteur démarré, le vilebrequin V devient menant.

10 La courroie 5 entraîne la poulie 3 à une vitesse angulaire inférieure à celle de la poulie 2, de par la différence des diamètres. Le sélecteur s'accouple alors avec la poulie 3 avec un rapport de transmission moins élevé. La poulie 3 devient menante et entraîne l'alterno-démarreur ATD qui fait alors fonction d'alternateur. La poulie 2 n'étant plus accouplée à l'arbre 1, elle reste entraînée par la courroie 4, mais ne transmet plus de puissance à l'alterno-démarreur ATD.

On obtient ainsi un système de transmission à deux rapports de transmission dont le passage de l'un à l'autre se fait en fonction du sens du couple moteur, selon que celui-ci est généré par l'alterno-démarreur ATD ou par le moteur M.

Le moteur thermique M pourvu d'une poulie 30 en bout de vilebrequin V utilise ainsi l'alterno-démarreur ATD en tant que système de démarrage et en tant que générateur de courant une fois que le moteur M est démarré.

25 La transmission de puissance entre le moteur M et l'alterno-démarreur ATD est assurée en mode démarrage et en mode démarré par les liens souples 4 et 5 respectivement (notamment des courroies). Ils sont reliés d'une part, à la poulie 30 du vilebrequin V du moteur M, qui est une poulie double, et d'autre part, aux poulies 2 et 3 montées sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD pour les liens souples 4 et 5 respectivement.

Cette liaison peut être réalisée par des mécanismes de transmission désolidarisables, montés en opposition entre l'arbre 1 et la poulie 2, ainsi qu'entre l'arbre 1 et la poulie 3, de manière à transmettre la puissance entre l'arbre 1 et la poulie 30 du vilebrequin V par l'intermédiaire de 35 la poulie 2 et du lien souple 4 en mode démarrage, et transmettre la

puissance entre la poulie 30 du vilebrequin V et l'arbre 1 par l'intermédiaire de la poulie 3 et du lien souple 5 en mode démarré (figures 3 et 4).

Il est possible de faire fonctionner différents accessoires par l'intermédiaire des liens souples 4 et 5. La figure 1B représente un exemple 5 de cinématique où la poulie 8, entraînée par le lien souple 5, est accouplée à l'accessoire 9.

De même, les poulies 6 et 7 liées en rotation respectivement 10 à la courroie 4 et à la courroie 5 peuvent entraîner des accessoires (non représentés sur la figure, par exemple la direction assistée, la climatisation, la pompe à eau, etc.), ou bien servir de mécanisme de mise en tension des liens souples 4 et 5.

Dans une optique d'amélioration des solutions précédemment 15 montrées (en utilisant un mécanisme de sélection de transmission sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD), ainsi que dans un souci de modification minimale de la poulie 30 du vilebrequin V, il est possible d'utiliser (voir figures 2A et 2B) une poulie double intermédiaire 23. En effet, elle permet de transmettre la puissance de démarrage fournie par la poulie 2, par l'intermédiaire du lien souple 4 monté sur sa poulie 23<sub>1</sub> de diamètre D1, à la poulie 30 du vilebrequin V, par l'intermédiaire du lien souple 5 monté sur sa 20 poulie 23<sub>2</sub> de diamètre D2.

Lors d'une utilisation de l'alterno-démarreur ATD en mode alternateur, la transmission de puissance entre la poulie 30 du vilebrequin V et la poulie 3 d'alterno-démarreur ATD s'effectue comme précédemment par l'intermédiaire du lien souple 5. La poulie double 23 se comporte alors comme 25 une poulie folle.

Le rapport des diamètres entre D1 et D2 doit être tel qu'il soit possible de démarrer le moteur thermique M, tout en gardant des surfaces de contact suffisantes, au niveau des poulies 2 et 23 avec les liens souples 4 et 5.

30 Dans cette configuration, il est possible d'utiliser une poulie 30 classique pour le vilebrequin V. La poulie double 23 peut entraîner un accessoire. Chacun des deux liens souples 4 et 5 peut entraîner des accessoires (exemple : 9 par l'intermédiaire de la poulie 8), selon la vitesse de rotation nécessaire. La poulie 23 peut être montée sur un mécanisme de mise 35 en tension du type tendeur, ou bien cette fonction peut être assurée directement par une courroie élastique. La poulie 7 peut être montée sur un

mécanisme de mise en tension, cette hypothèse ayant pour intérêt d'avoir un mécanisme de mise sous tension du lien souple 5 (qui transmet la puissance à la poulie 30 du vilebrequin V) optimale quel que soit le mode de fonctionnement de l'alterno-démarreur ATD. En effet, lors du mode 5 démarrage, la transmission de puissance a lieu de la poulie 23 vers la poulie 30 du vilebrequin V, et la poulie 7 servant d'élément tendeur se trouve sur un brin mou du lien souple 5 entre la poulie 23 et la poulie 2. Et en mode alternateur, la transmission de puissance a lieu de la poulie 30 du vilebrequin V vers la poulie 3 d'alterno-démarreur ATD par l'intermédiaire du lien souple 10 5, et la poulie 7 servant d'élément tendeur se trouve à un nouveau sur un brin mou du lien 5. Or, la position la plus favorable d'un élément tendeur pour maintenir sous tension un lien souple est de le placer sur un brin mou (par opposition à brin dur), comme dans les deux modes de fonctionnement présentés.

15 Les figures 3 à 8 illustrent un mode de réalisation dans lequel le couple moteur est détecté par des dispositifs 41 et 42 à roue libre montés en opposition entre l'arbre 1 (ou un prolongement de celui-ci) et respectivement les poulies 2 et 3.

#### Mode de fonctionnement démarreur (figures 5 et 6)

20 Le moteur thermique à l'arrêt, les poulies 2 et 3, reliées à la poulie 30 du vilebrequin V par l'intermédiaire des liens souples 4 et 5 respectivement, sont immobiles. Au moment de la mise sous tension de l'alterno-démarreur ATD, l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD commence à tourner à une vitesse angulaire  $\omega_1$ . Le mécanisme de transmission de puissance 25 41 entre l'arbre 1 et la poulie 2 s'enclenche, de manière à solidariser l'arbre 1 et la poulie 2 (figure 5). Il y a transmission de puissance de l'arbre 1 vers la poulie 2. La poulie 2 tourne alors à une vitesse angulaire  $\omega_2 = \omega_1$ . La poulie 2 entraîne en rotation la poulie 30 du vilebrequin V de rayon  $R_V$  à une vitesse  $\omega_V$  par l'intermédiaire du lien souple 4 pour lancer le 30 moteur thermique. La poulie 30 du vilebrequin V, qui tourne à la vitesse angulaire  $\omega_V$ , étant aussi reliée à la poulie 3 par l'intermédiaire du lien souple 5, la poulie 3 est entraînée en rotation de la vitesse angulaire  $\omega_3$ . Le calcul de vitesse donne:

$$\omega_3 \times R_3 = \omega_v \times R_v \text{ et } \omega_2 \times R_2 = \omega_v \times R_v \text{ donc } \omega_3 = \omega_2 \times \frac{R_2}{R_3}$$

$$\text{or } R_3 > R_2 \text{ donc } \omega_3 < \omega_2 = \omega_1$$

Le calcul montre donc que  $\omega_3$  est inférieur à  $\omega_1$ , ce qui fait que le mécanisme de transmission de puissance ne s'enclenche pas et laisse la poulie 3 désolidarisée de l'arbre 1. Il n'y a alors pas de transmission de puissance entre l'arbre 1 et la poulie 3 (figure 6).

Cas du mode de fonctionnement en alternateur (figures 7 et 8)

Le moteur thermique est démarré, la poulie 30 du vilebrequin V tourne à une vitesse angulaire  $\omega_v$ . Les poulies 2 et 3 sont entraînées à une vitesse  $\omega_2$  et  $\omega_3$  respectivement. L'alterno-démarreur ATD passe en mode alternateur, il n'est plus alimenté, et la vitesse  $\omega_1$  tend à diminuer. Le mécanisme de transmission de puissance 41 entre l'arbre 1 et la poulie 2 les désolidarise. Il n'y a plus de transmission de puissance entre la poulie 2 et l'arbre 1 (figure 7). Au moment où la vitesse  $\omega_1$  diminue au point d'être inférieure à la vitesse  $\omega_3$ , le mécanisme de transmission de puissance 42 entre la poulie 3 et l'arbre 1 solidarise ces deux éléments. Il y a alors transmission de puissance entre la poulie 3 et l'arbre 1 (figure 8).

Le mode de réalisation ci-après met en œuvre un mécanisme de sélection automatique 10 (voir figure 9) qui est disposé entre les flancs 2' et 3' des poulies 2 et 3 et qui permet d'assurer la transmission de puissance entre l'arbre 1 et la poulie 2 d'une part, et la poulie 3 et l'arbre 1 d'autre part, selon le mode de fonctionnement respectivement démarreur ou alternateur.

Utilisé comme élément de transmission intermédiaire, le sélecteur se déplaçant suivant l'axe de l'arbre 1 permet la transmission de puissance par l'utilisation d'une surface de friction, d'un mécanisme d'emboîtement, d'une transmission magnétique ou de tout autre système dont serait doté le sélecteur 10 pour transmettre du couple entre l'arbre 1 et les poulies 2 et 3.

Pour pouvoir fonctionner en parfaite autonomie, il faut que le système de sélection automatique puisse s'auto-piloter pour déterminer le mode de fonctionnement de l'alterno-démarreur ATD, ainsi que pour gérer les

modes transitoires : passage du mode démarreur en mode alternateur et inversement.

L'utilisation d'un système de guidage hélicoïdal 12 (par vis tel que représenté à la figure 10B ou chemin de came) du sélecteur 10 permet 5 de détecter les changements de mode de fonctionnement, et par l'intermédiaire d'un élément pilote 11 solidaire ou non du sélecteur 10, notamment d'une face latérale 10" du sélecteur 10, de positionner le sélecteur au bon endroit pour transmettre la puissance entre l'arbre 1 et les poulies 2 ou 3 selon le mode de fonctionnement nécessaire. Le mécanisme de pilotage 10 fournit le couple nécessaire au déblocage (s'il y a coincement) et au déplacement du sélecteur 10 sur son guidage hélicoïdal 12.

Mécanisme avec sélecteur à garniture de friction (figure 10A)

Les poulies 2 et 3 sont en liaison pivot avec l'arbre 1' par l'intermédiaire des paliers 17 et 17' respectivement.

15 Le mécanisme avec sélecteur à garnitures de friction se met dans la même position et dans des conditions similaires à celles du mécanisme représenté à la figure 4. Le sélecteur 10 est relié à l'arbre 1' qui est lui-même en liaison complète avec l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD, par l'intermédiaire d'une liaison hélicoïdale 12. L'élément pilote 11 est limité à 20 un déplacement axial par rapport au sélecteur 10 par l'intermédiaire des éléments de guidage 13. De part et d'autre de l'ensemble constitué par le sélecteur 10 et l'élément pilote 11, sont fixées des garnitures de friction 15 et 16 (sur les faces latérales respectivement 10' et 11' du sélecteur 10 et de l'élément pilote 11). Ces garnitures de friction 15 et 16 sont dimensionnées de 25 manière à ce qu'il soit possible de transmettre le couple nécessaire entre les poulies 2 et 3 et l'arbre 1' en liaison complète avec l'arbre 1 par l'intermédiaire de l'ensemble sélecteur 10 et de l'élément pilote 11 quand l'effort presseur qui leur est appliqué est suffisant.

Le ou les éléments élastiques 14 (notamment des ressorts) 30 créent un effort de pression de l'ensemble constitué par l'élément pilote 11 et la garniture de friction 16 sur le flanc 3' de la poulie 3, de manière à transmettre un couple minimum permanent sur l'élément pilote 11 nécessaire au bon déplacement du sélecteur 10 sur la liaison hélicoïdale 12 pour son positionnement correct suivant le mode de fonctionnement.

Mode de fonctionnement démarreur (figure 10A et 10B)

Le moteur thermique à l'arrêt, les poulies 2 et 3, reliées à la poulie 30 du vilebrequin V par l'intermédiaire des liens souples 4 et 5 respectivement, sont immobiles. Au moment de la mise sous tension de l'alterno-démarreur, l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD ainsi que l'arbre 1' commencent à tourner. Le couple résistant exercé par l'élément pilote 11, lié à la poulie 3 par l'intermédiaire de la garniture de friction 16 soumise à la pression des éléments élastiques 14, maintient le sélecteur 10 fixe en rotation par rapport à la poulie 3, par l'intermédiaire des éléments de guidage 13. Du fait de la rotation de l'arbre 1, il y a alors déplacement axial du sélecteur 10 sur la liaison hélicoïdale 12 de l'arbre 1', jusqu'à ce qu'il rencontre la poulie 2 puis se coince entre le flanc 2' de la poulie 2 et la liaison hélicoïdale 12 pour finalement entraîner en rotation la poulie 2 à la même vitesse que l'arbre 1', solidaire de l'arbre 1, par l'intermédiaire de la garniture de friction 15 soumise à la pression de coincement. La poulie 2 étant entraînée en rotation à la même vitesse que l'arbre 1, il y a lancement puis démarrage du moteur thermique M par l'intermédiaire de la poulie 30 du vilebrequin V reliée à la poulie 2 par le lien souple 4.

Passage au mode de fonctionnement alternateur

Le moteur thermique est allumé, la poulie 30 du vilebrequin V tourne à une vitesse  $\omega_v$ . Les poulies 2 et 3 sont entraînées à une vitesse  $\omega_2$  et  $\omega_3$  respectivement. L'alterno-démarreur ATD passe en mode alternateur, il n'est plus alimenté, la vitesse  $\omega_1$  tend à diminuer alors que la vitesse  $\omega_2$  tend à rester constante, voire à augmenter : il y a alors décoincement de l'ensemble constitué par le sélecteur 10 et la garniture de friction 15 avec la poulie 2 et la liaison hélicoïdale 12 de l'arbre 1'. L'ensemble élément pilote 11 et garniture de friction 16 est toujours en contact avec la poulie 3, résultat de l'effort de pression des éléments élastiques 14. La vitesse  $\omega_3$  de la poulie 3 tendant à rester constante ou à augmenter, il y a glissement de l'arbre 1 ainsi que de l'ensemble mobile 10, 11, 15, 16 car on a  $\omega_2 > \omega_1 > \omega_3$  : la liaison hélicoïdale 12 ne permet pas l'embrayage du sélecteur 10 sur la poulie 2 car  $\omega_2 > \omega_1$ , et pour la même raison, il n'y a pas embrayage du sélecteur 10 sur la poulie 3 car  $\omega_1 > \omega_3$ . On a alors un glissement entre l'arbre 1 et les poulies 2 et 3. Au moment où la vitesse  $\omega_1$  de l'arbre 1 tend à devenir inférieure à la vitesse  $\omega_3$  de la poulie 3, l'ensemble constitué par l'élément pilote 11 et la garniture de friction 16 exercent alors un couple moteur sur le sélecteur 10

dont la vitesse est égale à celle de l'arbre 1, et il y a déplacement axial du sélecteur 10 vers la poulie 3, puis coincement de l'ensemble sélecteur 10, par l'intermédiaire de l'élément pilote 11 et de la garniture de friction 16, entre le flanc 3' de la poulie 3 et la liaison hélicoïdale 12 de l'arbre 1'. Dans ce cas, il y 5 a transmission de puissance entre la poulie 3 et l'arbre 1 solidaire de l'arbre 1'.

Le mécanisme 12 assure donc la fonction suivante :

Lorsque le sélecteur 10 est limité en rotation (exemple : par l'intermédiaire des éléments de guidage 13 liés en rotation à l'élément pilote 10 11) et que l'arbre 1', solidaire de l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD, tend à tourner à une vitesse différente de celui-ci, un déplacement axial du sélecteur 10 sur la liaison hélicoïdale 12 est généré par la rotation relative de l'arbre 1' par rapport au sélecteur 10. Il suffit pour cela que la différence de couple entre le sélecteur 10 et l'arbre 1' soit suffisamment élevée pour vaincre les 15 efforts, en général peu importants, dus au frottement interne de la liaison hélicoïdale 12 représentée plus en détail à la figure 10B.

La figure 10C représente un mécanisme similaire à celui de la figure 10A avec l'intégration dans la poulie d'alternateur 3 d'un système de découplage 24 constitué par un ou plusieurs blocs 24 en élastomère, par 20 exemple comme dans le Brevet FR 2 734 034 de la Société Demanderesse, ou dans le Brevet EP 12669. Un tel système peut aussi bien s'intégrer dans un autre élément tel que la poulie 2 à condition qu'il puisse remplir sa fonction de découplage en mode alternateur. Il peut être constitué d'un mécanisme existant connu ou nouveau.

25 Le système présenté à la figure 11 est similaire à celui des figures 10A à 10C mais les éléments de transmission de puissance 15 et 16 sont disposés de part et d'autre du sélecteur 10. Ils peuvent être du type à friction ou du type crabot. L'élément de pilotage 11 présente une face 11' pourvu d'une garniture de friction 18 ayant pour rôle de fournir en 30 permanence le couple nécessaire à l'élément de pilotage 11 pour déplacer axialement le sélecteur 10 sur la liaison hélicoïdale 12 par l'intermédiaire de l'élément de guidage 13. Les fonctions de transmission de puissance entre l'alterno-démarreur ATD et les poulies 2 et 3 ainsi que la transmission de couple minimal à l'élément pilote 11 ont ainsi été séparées.

35 Le mécanisme présenté aux figures 12 et 13 intègre au sélecteur 10 un élément 18 (qui peut être en matière déformable du type

élastomère, notamment en caoutchouc), qui par sa forme présente des surfaces de contact 19 et 19' avec les poulies 2 et 3. L'élément déformable 18 permet d'avoir, à chaque position du sélecteur 10, un contact, soit en 19, soit en 19', avec l'une ou l'autre des deux poulies 2 et 3 (voire les deux en même temps), de manière à obtenir un couple entre l'élément déformable 18 et les poulies 2 et 3, pour déplacer le sélecteur 10, solidaire de l'élément déformable 18, sur sa liaison hélicoïdale 12 le long de l'arbre 1', lié à l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD selon le mode de fonctionnement.

Mode démarreur (figure 13)

10 Le fonctionnement du système présenté ici est similaire à celui des figures 10A à 10C, à la différence près qu'il n'y a pas de contact permanent entre l'élément élastique 18 et la poulie 3 en mode démarrage, cela évite des frottements inutiles.

15 Le contact 19 entre l'élément élastique 18 et la poulie 2 permet de fournir un couple suffisant au sélecteur 10, lorsque le moteur thermique M est démarré, la vitesse angulaire  $\omega_1$  de l'arbre 1 devient inférieure à la vitesse  $\omega_2$  de la poulie 2, pour désolidariser l'ensemble constitué par le sélecteur 10 et l'élément élastique 18 de la poulie 2.

Passage au mode alternateur

20 L'ensemble sélecteur 10 et élément élastique 18 désolidarisé de la poulie 2 est à nouveau en contact avec la poulie 3 par l'intermédiaire de l'élément élastique 18 au niveau de la surface de contact 19'. La poulie 3, tournant à une vitesse angulaire  $\omega_3$  supérieure à  $\omega_1$ , la vitesse de l'arbre 1 générant le déplacement du sélecteur 10 sur le guidage hélicoïdal 12, par 25 frottement au niveau du contact 19'. L'ensemble sélecteur 10-élément élastique 18 se solidarise avec la poulie 3 pour permettre le passage de puissance avec l'arbre 1 par l'intermédiaire de l'élément de transmission de puissance 16.

30 La figure 14 illustre un mécanisme à pilotage magnétique. Ce mécanisme utilise un pilotage similaire à celui des figures 10A à 10C, mais en utilisant la force magnétique au lieu de la force de friction pour agir sur le mécanisme de sélecteur.

35 Le sélecteur 10 est en liaison hélicoïdale 12 avec l'arbre 1', solidaire de l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD. L'élément pilote 11, en liaison glissière 13 avec le sélecteur 10, est pourvu d'éléments magnétiques 22 et 22' (qui peuvent être des aimants permanents multipolaires) à proximité

des flancs des poulies 2 et 3 respectivement. De même, sont disposés en vis-à-vis des éléments magnétiques, sur les flancs des poulies 2 et 3, des éléments 20 et 20' (qui peuvent être en matériau à hystérésis) séparés par des entrefers 21 et 21' (qui peuvent être en matière magnétiquement isolante)

5 pour les séparer des éléments magnétiques 20 et 20' respectivement. Cet ensemble magnétique 20 à 22 et 20' à 22' permet de donner à l'élément pilote 11 un couple moteur ou résistant selon le mode de fonctionnement pour qu'il fonctionne comme dans le cas présenté à la figure 12. En effet, un élément en matière à hystérésis, comme les éléments 20 et 20', soumis à un champ

10 magnétique tournant crée un couple s'opposant au déplacement, ce qui correspond au fonctionnement équivalent de l'élément de friction 18 de la figure 12. Il est aussi nécessaire d'avoir un couple de pilotage suffisant pour permettre le déplacement du sélecteur 10 sur le guidage hélicoïdal 12.

Une variante de ce système consiste à n'utiliser qu'un seul ensemble de pilotage magnétique (20', 21' et 22', par exemple) qui génère un couple suffisant pour le pilotage.

La figure 15 représente un mode de réalisation mettant en œuvre un mécanisme à pilotage magnétique intégré. Le principe de fonctionnement de ce mécanisme est voisin du précédent (figure 14). La 20 différence est qu'il n'y a pas d'élément pilote séparé et que les éléments magnétiques 22 et 22' sont intégrés au sélecteur 10. Dans ce cas, il n'est plus nécessaire d'utiliser des entrefers, puisque les éléments magnétiques 22 et 22' ainsi que leurs vis-à-vis, les éléments 20 et 20' des poulies 2 et 3 25 respectivement, fournissent un couple de pilotage suffisant pour permettre le déplacement du sélecteur 10 sur sa liaison hélicoïdale 12 avec l'arbre 1' avec un entrefer variable.

30 Comme pour le système précédent, il est possible de n'utiliser qu'un seul ensemble magnétique (20' et 22' par exemple), pour générer les déplacements du sélecteur 10.

La figure 16 met en œuvre un mécanisme de pilotage magnétique de forme générale cylindrique. Comme pour le mécanisme de la figure 15, le sélecteur 10 possède un élément magnétique 22 (qui peut être du type couronne aimantée multipolaire) sur sa périphérie extérieure avec 35 pour vis-à-vis l'élément 20 (pouvant être en matière à hystérésis) solidaire de la poulie 3. L'intérêt d'un tel système par rapport au précédent est qu'il garde

une distance d'entrefer constante, d'une part et que l'élément magnétique 22 voit toujours une surface équivalente à la sienne sur l'élément 20 situé en vis-à-vis. Dans cette configuration, le couple de pilotage, généré par l'ensemble magnétique 20 et 22, génère le déplacement du sélecteur sur le guidage 5 hélicoïdal 12 selon le mode de fonctionnement (mode démarrage ou mode démarré).

La figure 17 représente un mode de réalisation qui met en œuvre un mécanisme avec sélecteur à contact périphérique. Le principe de fonctionnement de ce mécanisme est analogue à celui de la figure 16 mais en 10 utilisant un élément de friction 18 plutôt qu'un ensemble magnétique. Un élément de friction annulaire 18, en matière déformable, par exemple en élastomère, est solidaire du sélecteur 10 et en contact par frottement avec la poulie 3 au niveau du contact 19" qui s'étend sur au moins une partie de la périphérie de l'élément 18. Le couple de friction généré en 19" permet le 15 déplacement du sélecteur 10 selon le mode de fonctionnement. De plus, il peut être possible d'utiliser une surface de friction inclinée 35 de la poulie 3 de manière à limiter le frottement de l'élément 18 sur la poulie 3 en mode démarrage.

A la figure 18, le lien souple 5 (en premier plan) transmet la 20 puissance entre la poulie 30 du vilebrequin V et les poulies 3 et 3c respectivement de l'alterno-démarreur ATD et d'un accessoire C (non représenté, repéré par son arbre 1c). De même, le lien souple 4 (en grisé) transmet la puissance entre les poulies 2 et 2c de l'alterno-démarreur ATD et de l'accessoire C respectivement. Sur les dessins, et pour une meilleure 25 compréhension, les éléments du mécanisme montés sur l'accessoire C portent l'indice c.

La solution proposée met en œuvre deux poulies à sélecteur simplifié (représentées aux figures 19 et 20). Sur la base de la solution de la figure 2A, il est possible de simplifier le mécanisme de sélection automatique 30 monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD en utilisant deux mécanismes de sélection, l'un monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD, et l'autre sur l'arbre 1c qui peut être l'arbre d'un accessoire C (non représenté sur la figure 18). Cette solution a l'avantage d'utiliser deux mécanismes de sélection quasi-similaires avec un nombre de pièces et un encombrement réduits. Dans 35 cette configuration, l'arbre 1c de l'accessoire C tourne à une vitesse angulaire

normale inférieure à celle de l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD (ce qui est le cas dans la plupart des cinématiques de transmission actuelles).

Mode démarrage

Au niveau de l'alterno-démarreur ATD (figure 19).

5 Le moteur thermique M étant à l'arrêt, le vilebrequin V est immobile, l'alterno-démarreur ATD est moteur et l'arbre 1 commence à tourner. L'arbre 1', solidaire de l'arbre 1, entraîne en rotation la poulie 2 par l'intermédiaire du guidage 24.

10 L'élément élastique 14 exerce un léger effort presseur sur le palier 17 de la poulie 3 afin que celle-ci soit en contact avec la garniture de friction 15 solidaire du sélecteur 10. La poulie 3 peut alors se désolidariser partiellement l'ensemble sélecteur 10 et 15 sous l'action de son couple résistant, par l'intermédiaire du lien souple 5 solidaire de la poulie 30 du vilebrequin V, et du couple moteur de l'arbre 1' sur le sélecteur 10 par 15 l'intermédiaire de la liaison hélicoïdale 12, associés à l'effort presseur fourni par l'élément élastique 14. Il y a alors glissement entre la poulie 3 et l'ensemble du sélecteur automatique monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD.

20 Au niveau de l'accessoire C (figure 20), la poulie 2c est entraînée en rotation à une vitesse  $\omega_{2c}$  par l'intermédiaire du lien souple 4 proportionnellement à la vitesse  $\omega_2$  de la poulie 2 et à leurs rayons respectifs. On trouve alors par le calcul :

$$\omega_2 \times R_2 = \omega_{2c} \times R_{2c} \text{ donc } \omega_{2c} = \omega_2 \times \frac{R_2}{R_{2c}} \text{ or } R_{2c} > R_2 \text{ donc } \omega_{2c} < \omega_2 = \omega_1$$

$$\text{au rapport } k \text{ près avec } k = \frac{R_2}{R_{2c}}$$

25 A la figure 20, les éléments homologues de ceux de la figure 19 portent les mêmes numéros de référence, avec ajout de l'indice c.

Le sélecteur automatique représenté figure 20 monté sur l'arbre 1c de l'accessoire C est similaire à celui monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD à deux différences près :

30 - le diamètre de la poulie 2c est supérieur à celui de la poulie 2,

- le sens de la liaison hélicoïdale 12c est inversé par rapport à celui de la liaison hélicoïdale 12.

La deuxième différence citée ci-dessus a pour effet de faire fonctionner le sélecteur 10c en opposition avec le sélecteur 10. En effet,

5 lorsque la poulie 2c transmet le couple de démarrage aux arbres 1c et 1'c par l'intermédiaire du guidage 24c, l'effort presseur de la poulie 3c, donné par l'élément élastique 14c, associé à son couple résistant, donné par le lien souple 5 solidaire de la poulie 30 du vilebrequin V, ont pour effet de déplacer l'ensemble sélecteur 10c et 15c au point de presser la poulie 3c contre la 10 garniture de friction 15'c solidaire du flasque 25c immobilisé par rapport à l'arbre 1'c bis par l'ensemble écrou 26c.

On a alors solidarisation de la poulie 3c avec l'arbre 1'c, et avec l'ensemble du sélecteur automatique monté sur l'arbre 1c de l'accessoire C. Pour finir, il y a transmission du couple moteur de l'arbre 1'c à 15 la poulie 30 du vilebrequin V. La poulie 3c, d'un diamètre similaire à celui des poulies 2 et 3 du sélecteur automatique monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur A, tourne à une vitesse  $\omega_{3c} = \omega_{2c}$  dépendant du rapport k : et qui est par conséquent inférieure à  $\omega_1$ . on a alors un couple  $C_{3c}$  qui vaut :

$$20 \quad C_{3c} = \frac{1}{k} \times C_{\text{moteur}}$$

le couple moteur étant dans ce mode celui de l'alterno-démarreur ATD. Dans ce cas, le couple transmis à la poulie 30 du vilebrequin V sera d'autant plus grand que k sera petit.

25 Dans cette configuration, la vitesse de rotation de l'accessoire C est proportionnelle au rapport k et elle est donc inférieure à la vitesse de rotation  $\omega_1$  de l'arbre de l'alterno-démarreur ATD.

#### Mode alternateur

Le moteur thermique M est démarré, et il transmet le couple 30 moteur à l'ensemble de la transmission. L'accessoire C et l'alterno-démarreur ATD sont des récepteurs, puisque le sens du couple est inversé.

Dans ce cas de figure les sélecteurs automatiques se trouvant sur les arbres 1 et 1c de l'alterno-démarreur ATD et de l'accessoire

C (ou sur des prolongements de ceux-ci), fonctionnent à l'inverse du mode démarrage.

Au niveau de l'alterno-démarreur ATD (figure 19), la poulie 3, entraînée en rotation par le lien souple 5, exerce un effort presseur sur l'ensemble sélecteur 10 et 15, qui est dû à l'élément élastique 14, associé au couple résistant de l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD sur la liaison hélicoïdale 12 entre l'arbre 1' et le sélecteur 10. Ce couple génère un déplacement axial du sélecteur 10 sur la liaison hélicoïdale 12 de manière à presser la poulie 3 contre la garniture de friction 15'. Le flasque 25, solidaire de la garniture de friction 15', étant immobilisé par rapport à l'arbre 1' par l'intermédiaire de l'ensemble écrou 26 permet avec l'ensemble sélecteur 10 et 15 de solidariser la poulie 3 avec l'arbre 1' et de transmettre la puissance de la poulie 30 du vilebrequin V à l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD. De même, la poulie 2 solidaire de l'arbre 1' transmet la puissance à la poulie 2c de l'accessoire C par l'intermédiaire du lien souple 4.

Au niveau de l'accessoire C (figure 20), la poulie 3c, entraînée en rotation par le lien souple 5, exerce un couple moteur sur l'ensemble sélecteur 10c et 15c. Au même instant, l'arbre 1c exerce un couple résistant sur le sélecteur 10c, par l'intermédiaire de la liaison hélicoïdale 12c avec l'arbre 1'c. Il en résulte le déplacement axial du sélecteur 10c sur la liaison hélicoïdale 12c jusqu'à désolidarisation de la poulie 3c de l'ensemble sélecteur automatique monté sur l'arbre 1c de l'accessoire C. A ce stade, l'élément élastique 14c permet d'assurer la continuité du déplacement axial du sélecteur 10c au point de glissement maximum de la poulie 3c sur la garniture de friction 15c, solidaire du sélecteur 10c, ceci afin de limiter l'échauffement des pièces en contact.

Dans ce cas, la poulie 2c, solidaire de l'arbre 1'c, assure la transmission de puissance de la poulie 30 du vilebrequin V à l'accessoire C, par l'intermédiaire du lien souple 4 et de l'ensemble sélecteur automatique monté sur l'arbre 1 de l'alterno-démarreur ATD. Il est à noter que la vitesse de rotation  $\omega_{1c}$  de l'axe 1c est proportionnelle au rapport k, elle est donc inférieure à la vitesse  $\omega_1$  de l'alterno-démarreur ATD.

## REVENDICATIONS

1. Système de transmission dans lequel l'axe d'un moteur à combustion est couplé par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission par 5 liens souples, notamment du type à courroie, à un arbre d'un alternodémarreur, caractérisé en ce qu'il présente un dispositif de couplage à deux états, à savoir un premier état correspondant à une phase de démarrage du moteur, dans lequel l'arbre (1) de l'alternodémarreur (ATD) entraîne le vilebrequin (V) du moteur (M) dans un premier rapport de transmission, et un 10 deuxième état dans lequel le vilebrequin (V) du moteur (M) entraîne l'arbre (1) de l'alternodémarreur (ATD) dans un deuxième rapport de transmission, et en ce que le premier rapport de transmission est supérieur au deuxième rapport de transmission.

2. Système de transmission selon la revendication 1, 15 caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte un moyen de détection du sens du couple moteur pour placer le dispositif de couplage sélectivement dans son premier ou dans son deuxième état.

3. Système de transmission selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il présente une première (2) et une deuxième (3) 20 poulies coaxiales audit arbre (1), en ce que le dispositif de transmission présente un premier (4) et un deuxième (5) liens souples, notamment une courroie coopérant avec respectivement la première (2) et la deuxième (3) poulies et montés de manière à assurer lesdits premier et deuxième rapports de transmission, et en ce que, dans le premier état du dispositif de couplage, 25 la première poulie (2) est couplée à l'arbre (1) de l'alternodémarreur (ATD) pour assurer ledit premier rapport de transmission et dans le deuxième état du dispositif de couplage, la deuxième poulie (3) est couplée à l'arbre (1) de l'alternodémarreur (ATD) pour assurer ledit deuxième rapport de transmission.

30 4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte un moyen assurant la mise du dispositif de couplage en son deuxième état lorsque la vitesse angulaire ( $\omega_1$ ) de l'arbre (1) devient inférieure à la vitesse angulaire ( $\omega_3$ ) de la deuxième poulie (3).

35 5. Système selon une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la première poulie (2) a un diamètre inférieur à celui de la deuxième poulie (3).

6. Système selon une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le premier (4) et le deuxième (5) liens souples sont montés entre respectivement la première (2) et la deuxième (3) poulies et les gorges d'une poulie (30) solidaire du vilebrequin (V) du moteur (M).

5 7. Système selon une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le premier lien souple (4) est monté entre la première poulie (2) et une première gorge (23<sub>1</sub>) d'une poulie intermédiaire double (23) dont la deuxième gorge (23<sub>2</sub>) reçoit le deuxième lien souple (5) monté entre la poulie (3) et une gorge d'une poulie (30) solidaire du vilebrequin (V) du moteur (M).

10 8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite première gorge (23<sub>1</sub>) a un diamètre supérieur à celui de ladite deuxième gorge (23<sub>2</sub>).

15 9. Système selon une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comporte un élément tendeur (7) disposé sur un brin du deuxième lien souple (5) entre la poulie intermédiaire (23) et la deuxième poulie (3).

10 10. Système selon une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte un premier (41) et un deuxième (42) dispositifs de transmission de puissance désolidarisables, montés en opposition, le premier (41) entre l'arbre (1) ou un prolongement de celui-ci et la première poulie (2) et le deuxième entre l'arbre (1) ou un prolongement de celui-ci et la deuxième poulie (3) et assurant la solidarisation ou la désolidarisation de l'arbre (1) et de la poulie correspondante (2, 3) en fonction de leurs vitesses angulaires relatives.

25 11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits dispositifs de transmission désolidarisables comportent une roue libre, les deux roues libres (41, 42) étant montées dans des sens opposés.

30 12. Système selon une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de couplage est disposé entre la première (2) et la deuxième (3) poulies et comporte au moins un élément de couplage (10) déplaçable longitudinalement parallèlement à l'axe dudit arbre entre deux positions correspondant respectivement au premier et au deuxième état de couplage.

35 13. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit élément de couplage déplaçable longitudinalement comporte un sélecteur (10) présentant une première liaison hélicoïdale (12), notamment un filetage ou un chemin de came hélicoïdal coopérant avec une deuxième

liaison hélicoïdale (12) complémentaire solidaire de l'arbre (1) de l'alterno-démarreur (ATD) et au moins une face latérale (10', 10'') portant un élément de transmission de puissance (15, 16), notamment une garniture de friction ou un crabot, et faisant face à un flanc (2', 3') d'une des première (2) et 5 deuxième (3) poulies.

14. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que le sélecteur (10) présente une première face latérale (10') faisant face à un flanc (2') de la première poulie (2) et portant un premier élément de transmission de puissance (15), et une deuxième face latérale (10'') portant 10 un élément pilote (11) mobile en translation parallèlement à l'axe dudit arbre (1) et présentant une face d'extrémité dirigée vers un flanc (3') de la deuxième poulie (3) et portant un deuxième élément de transmission de puissance (16) constitué par une garniture de friction, et en ce que le sélecteur (10) porte au moins un élément de rappel élastique (14), tel qu'un ressort, qui exerce une 15 force d'appui sur l'élément pilote (11) de sorte que ladite garniture de friction (16) appuie sur ledit flanc (3') de la deuxième (3) poulie.

15. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que le sélecteur (10) présente une première (10') et une deuxième (10'') faces latérales faisant face à un flanc (2', 3') respectivement de la première (2) et de 20 la deuxième (3) poulies et qui portent des éléments de puissance (15, 16), et en ce qu'il présente un élément pilote (11) mobile en translation longitudinale par rapport au sélecteur (10), parallèlement à l'axe dudit arbre (1, 1'), l'élément pilote (11) présentant une face latérale (11') tournée vers un flanc (3') de la deuxième poulie (3) et portant une garniture de friction (18), et en ce que le 25 sélecteur (10) porte un élément de rappel élastique (14), tel qu'un ressort, qui exerce une force d'appui sur l'élément pilote (11), de sorte que ladite garniture de friction (18) de l'élément pilote (11) appuie sur ledit flanc (3') de la deuxième poulie (3).

16. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que 30 le sélecteur présente une première (10') et une deuxième (10'') faces latérales portant un élément de transmission de puissance (15, 16) et faisant face à un flanc (2', 3') respectivement de la première (2) et de la deuxième (3) poulies, et en ce qu'il présente un élément pilote (11) lié en rotation sélecteur (10) et qui, pour toute position longitudinale du sélecteur, génère un couple qui est 35 fonction du déplacement angulaire relatif entre le sélecteur (10) et au moins une des première (2) et deuxième (3) poulies.

17. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'élément pilote (11) présente un élément élastiquement déformable (18) qui présente à ses extrémités longitudinales des régions déformables (19, 19') qui sont en contact respectivement avec ledit flanc (2') de la première poulie (2) et avec ledit flanc (3') de la deuxième poulie (3) pour au moins une position longitudinale du sélecteur (10).

18. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'élément pilote (11) présente sur au moins une face latérale un élément magnétique (22, 22') en vis-à-vis d'un élément magnétique complémentaire (20, 20') porté par ledit flanc (2', 3') d'une des première (2) et la deuxième (3) poulies.

19. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce que le sélecteur (10) présente sur deux faces latérales opposées (10', 10'') un élément de transmission de puissance (15, 16) faisant face pour l'un (15) à un flanc (2') de la première poulie (2), et pour l'autre (16) à un flanc (3') de la deuxième poulie (3) et en ce que le sélecteur (10) présente un élément magnétique annulaire (22) disposé à sa périphérie et situé en vis-à-vis d'un élément magnétique annulaire complémentaire (20) solidaire de la deuxième poulie (3).

20. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce que le sélecteur (10) présente un élément de friction (18), notamment déformable, qui est situé à sa périphérie et qui est en contact avec une région annulaire (19'') de la deuxième poulie (3).

21. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que le sélecteur (10) présente une première (10') et une deuxième (10'') face latérales portant un élément de transmission de puissance (15, 16) et faisant face à un flanc (2', 3') respectivement de la première (2) et de la deuxième poulies (3), et en ce qu'il présente un élément pilote (11) mobile en translation par rapport au sélecteur (10) et présentant sur au moins une face latérale (11', 11'') un élément magnétique (22', 22'') en vis-à-vis d'un élément magnétique complémentaire (20, 20') porté par un flanc (2', 3') d'une des première (2) et deuxième (3) poulies.

22. Dispositif selon une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de couplage comporte un premier et un deuxième dispositifs de transmission de puissance désolidarisables montés pour agir en

opposition, le premier étant monté coaxialement à la première poulie (2), et le deuxième étant monté coaxialement à la poulie intermédiaire double (23).

23. Dispositif selon la revendication 22, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième dispositifs de transmission désolidarisables 5 présentent des liaisons hélicoïdales opérant dans des sens opposés pour faire fonctionner lesdits premier et deuxième dispositifs dans des sens opposés.

24. Dispositif selon la revendication 22, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième dispositifs de transmission désolidarisables 10 comportent une roue libre.

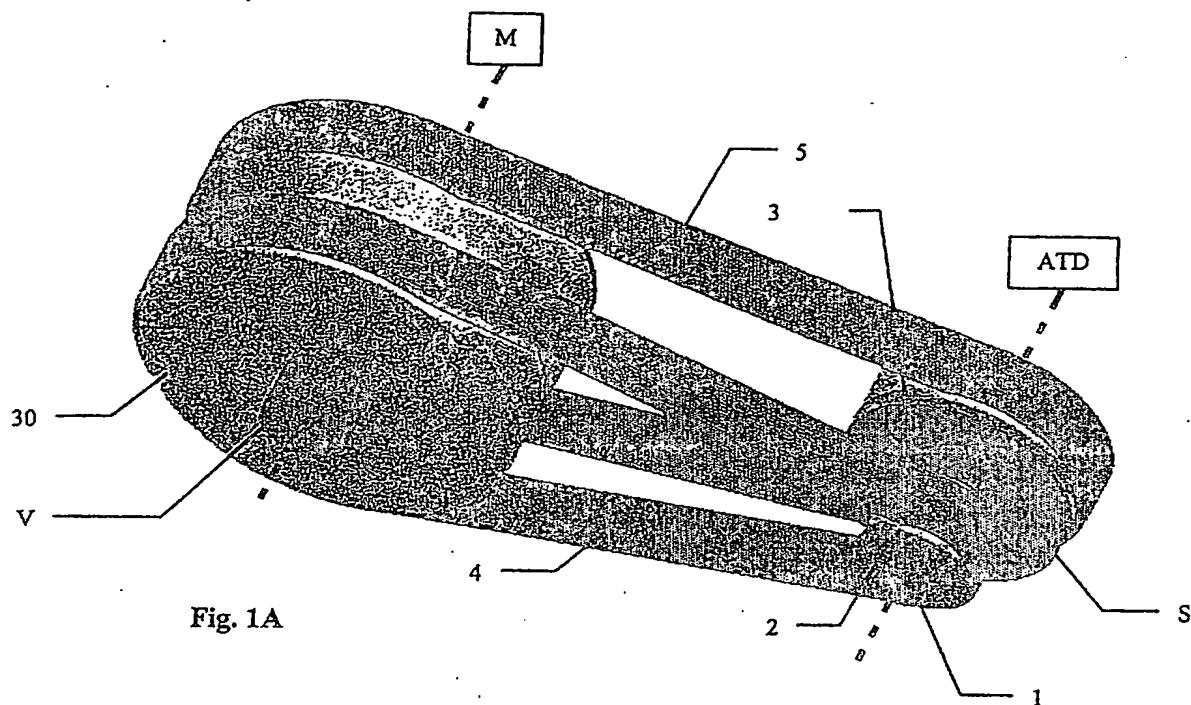


Fig. 1A

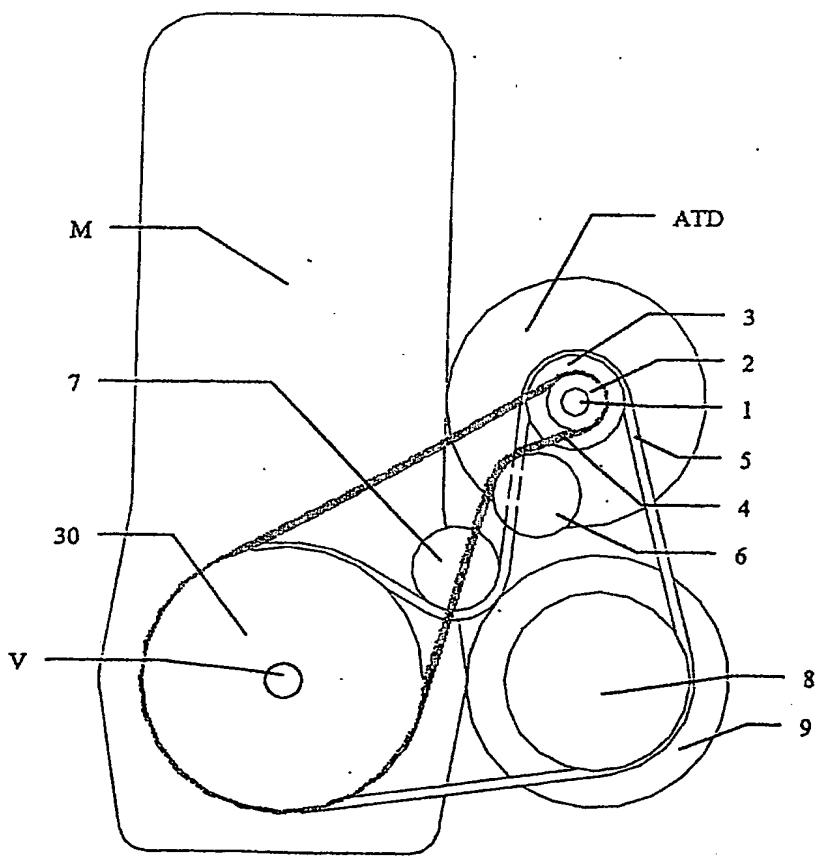


Fig. 1B

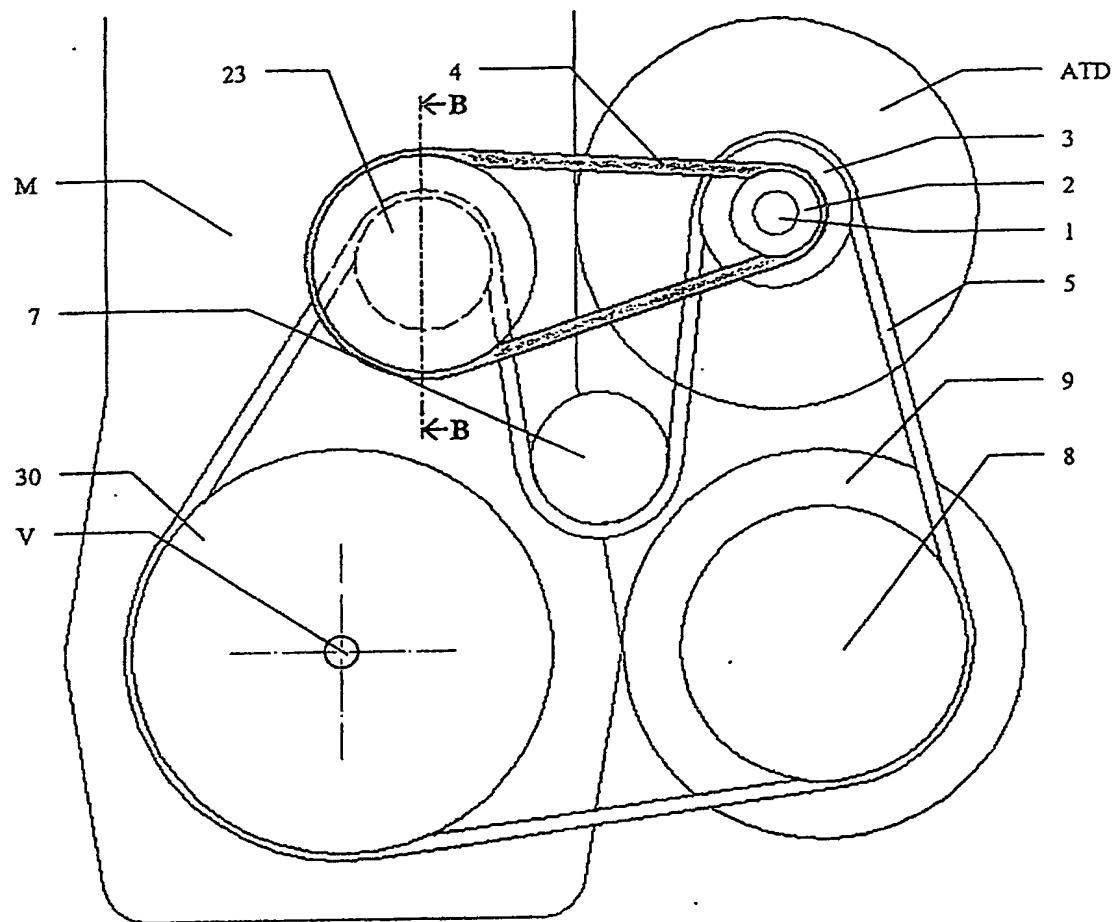


Fig. 2A

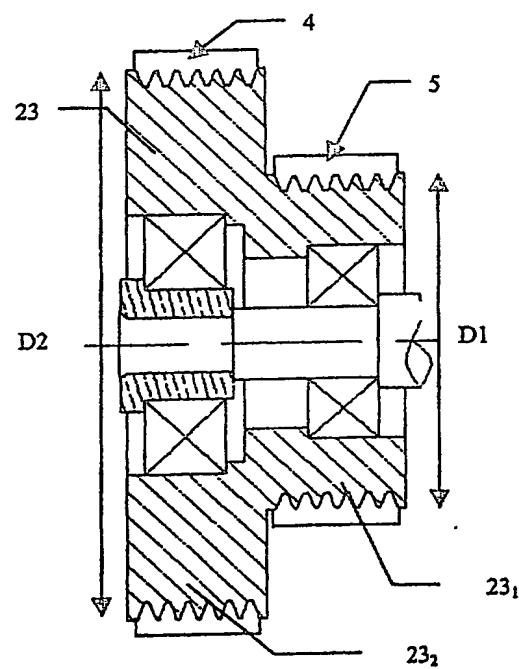


Fig. 2B

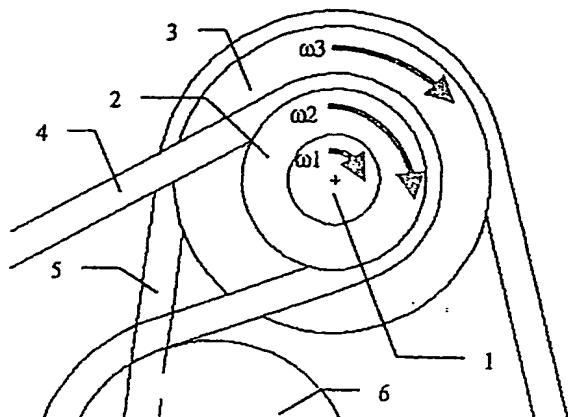


Fig. 3

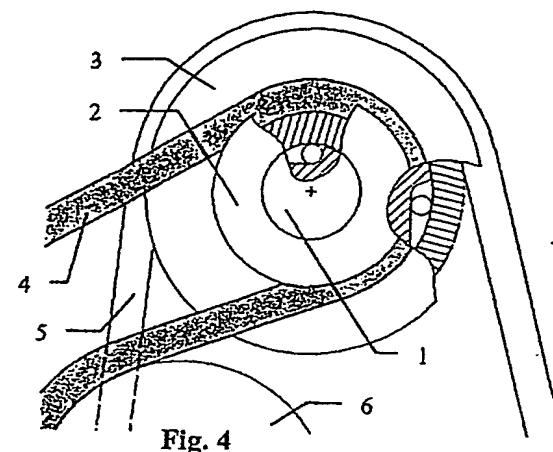


Fig. 4

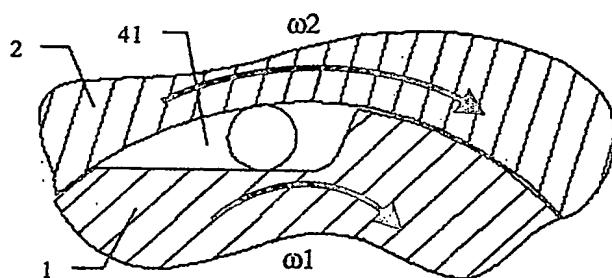


Fig. 5

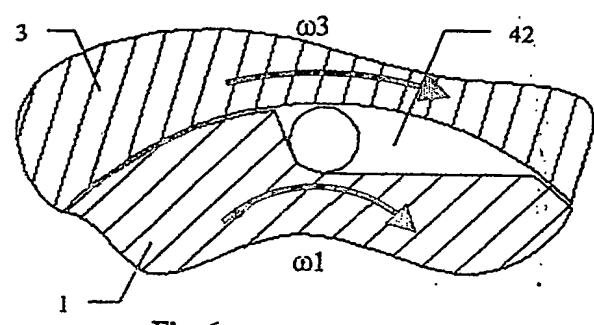


Fig. 6

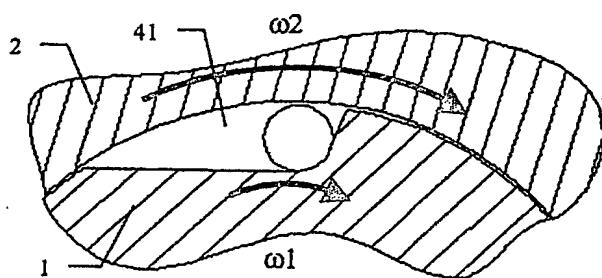


Fig. 7

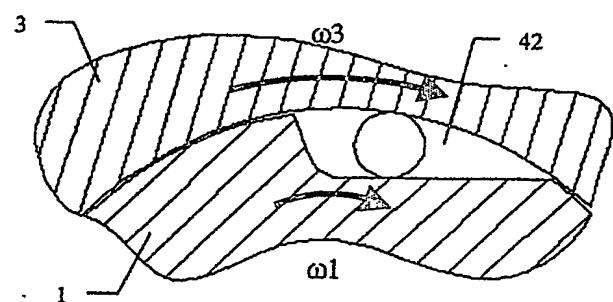
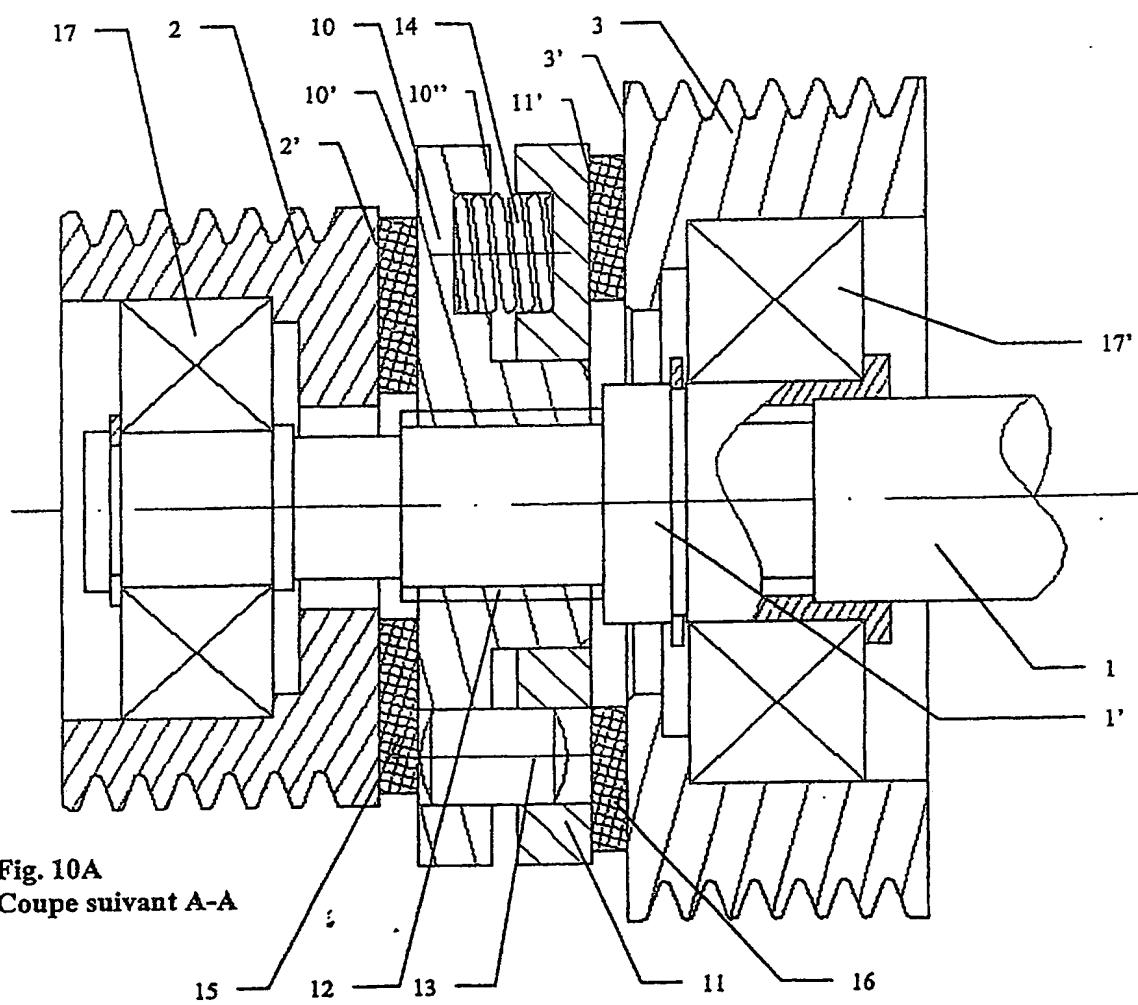
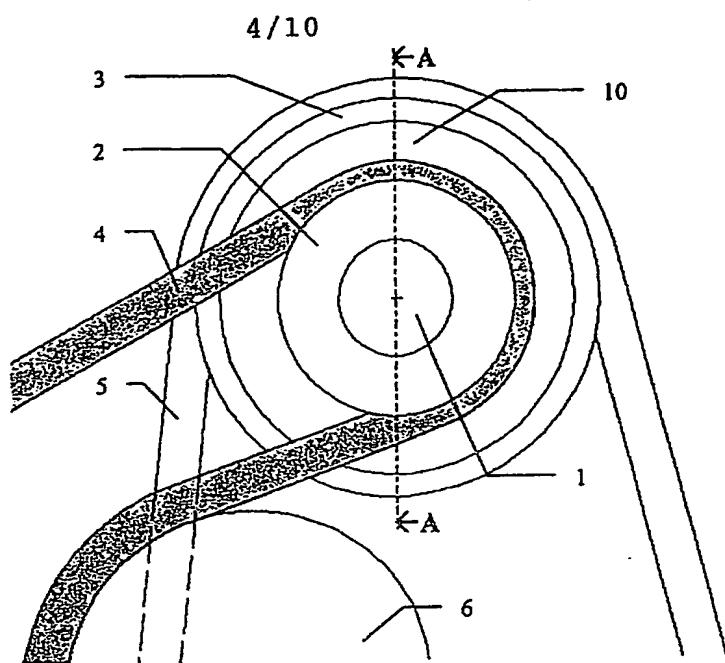


Fig. 8



5/10

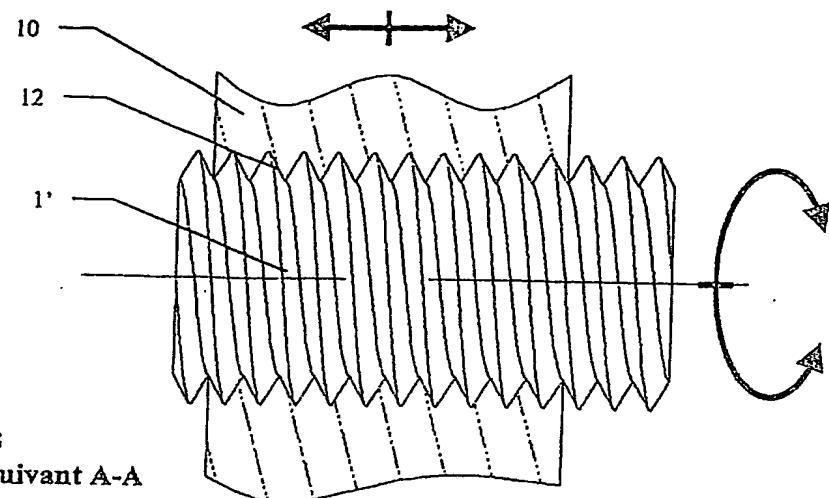


Fig. 10B  
Coupe suivant A-A

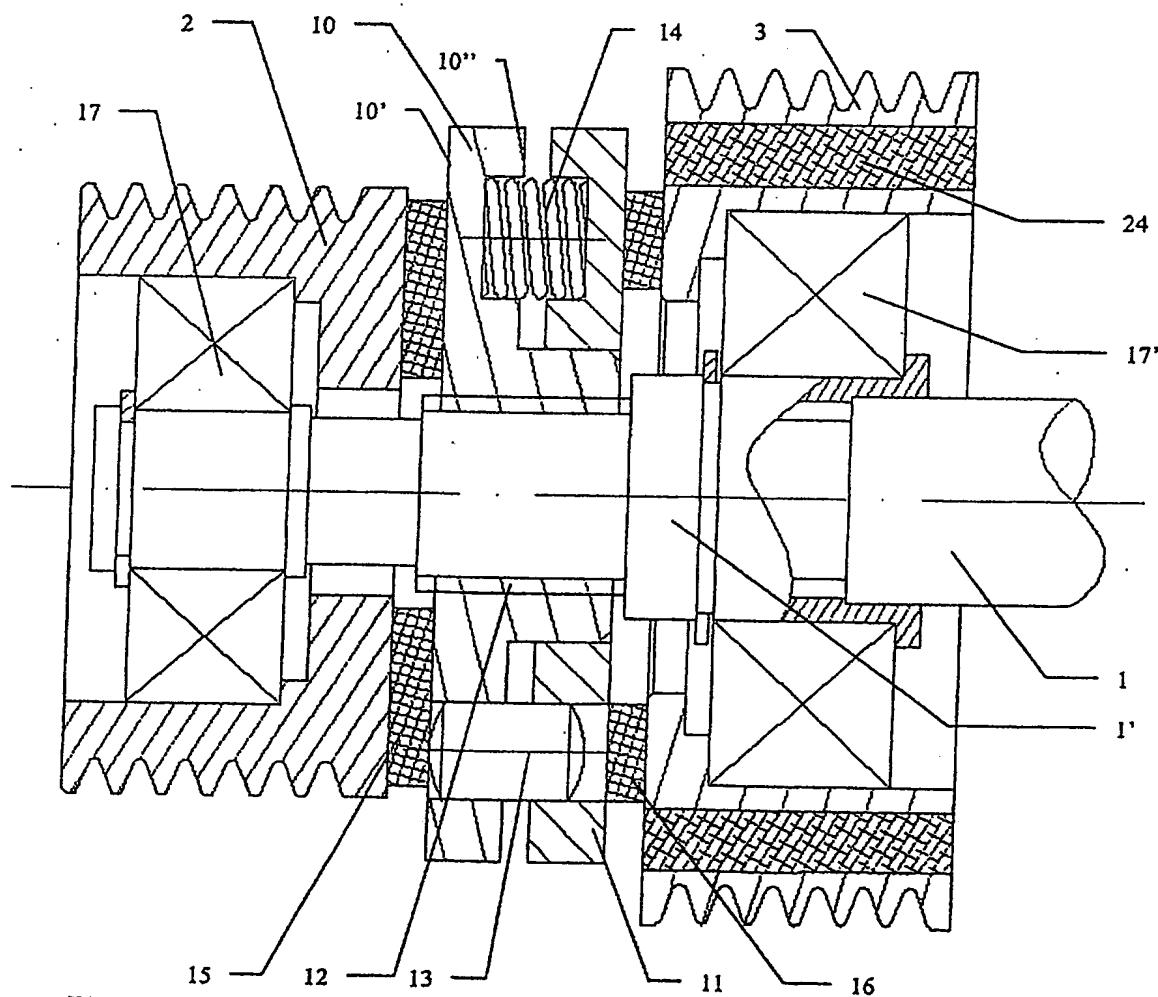


Fig. 10C

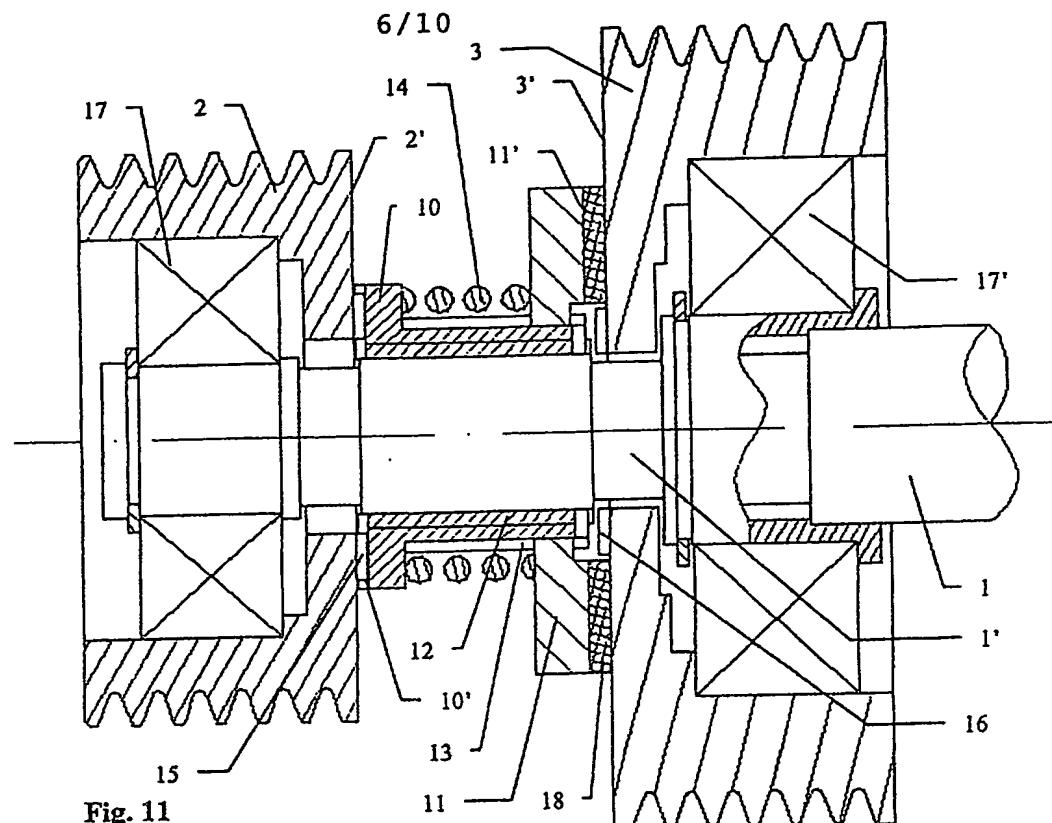


Fig. 11  
Coupe suivant A-A

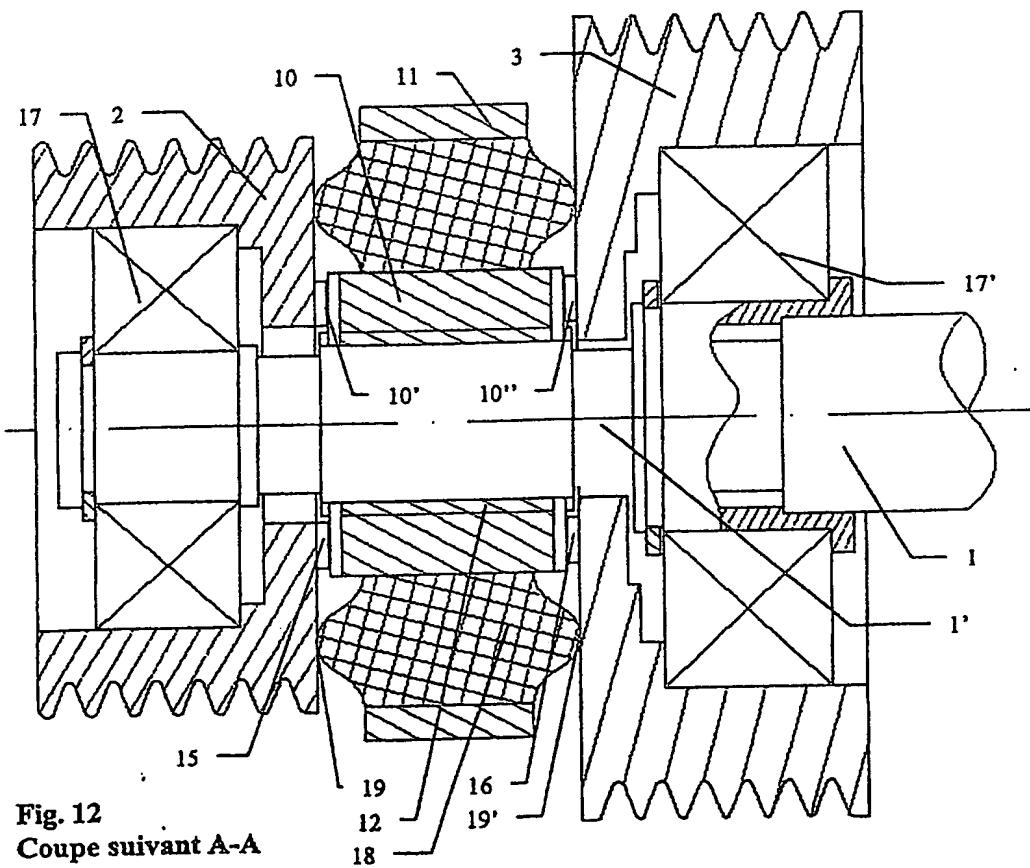


Fig. 12  
Coupe suivant A-A

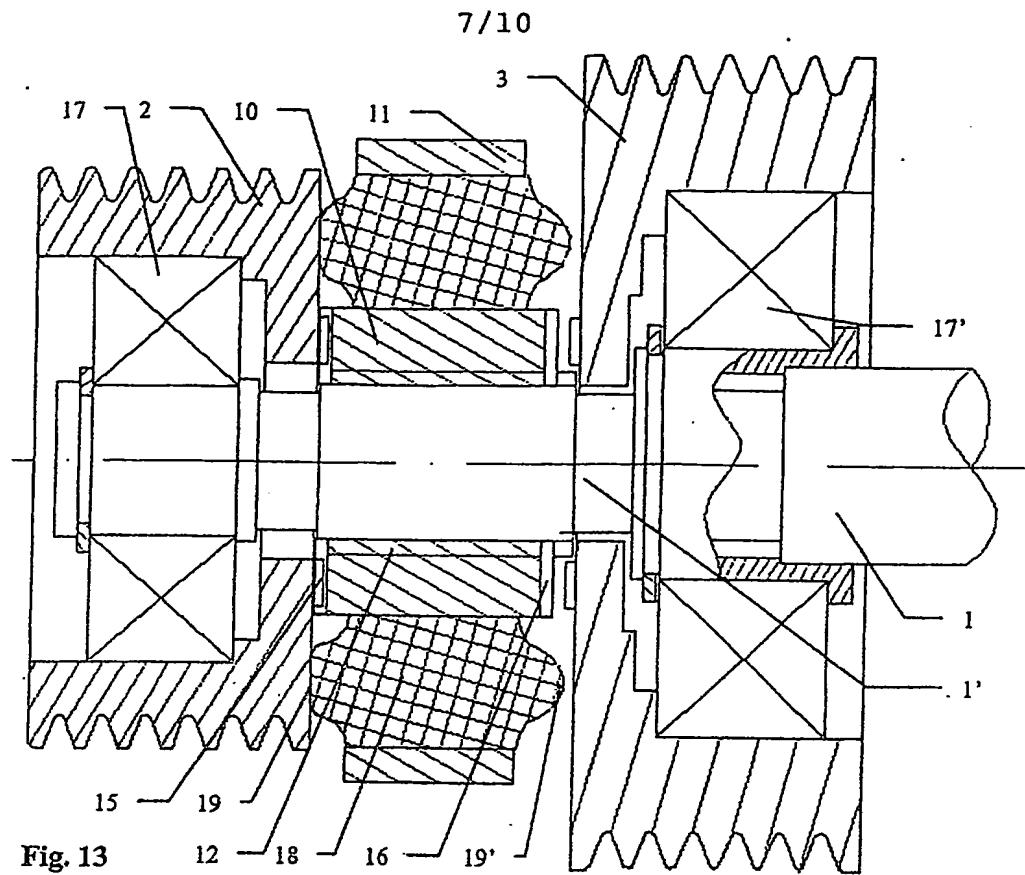


Fig. 13 12 —  
Coupe suivant A-A

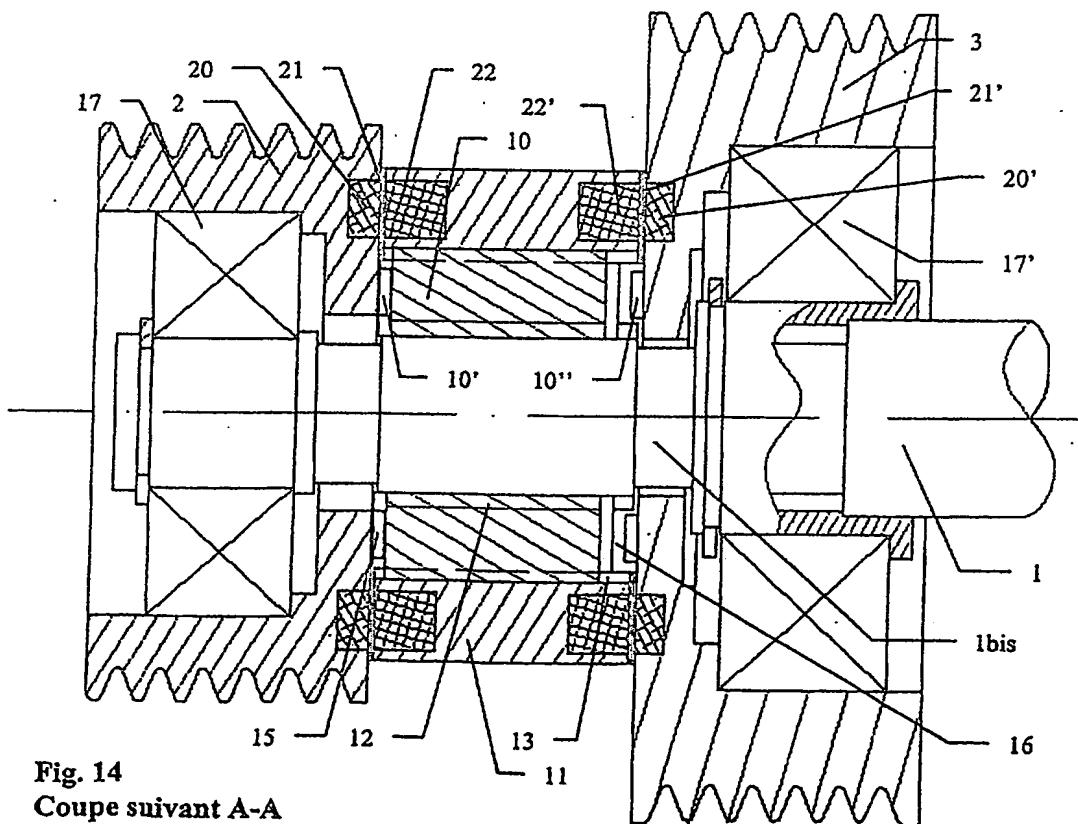
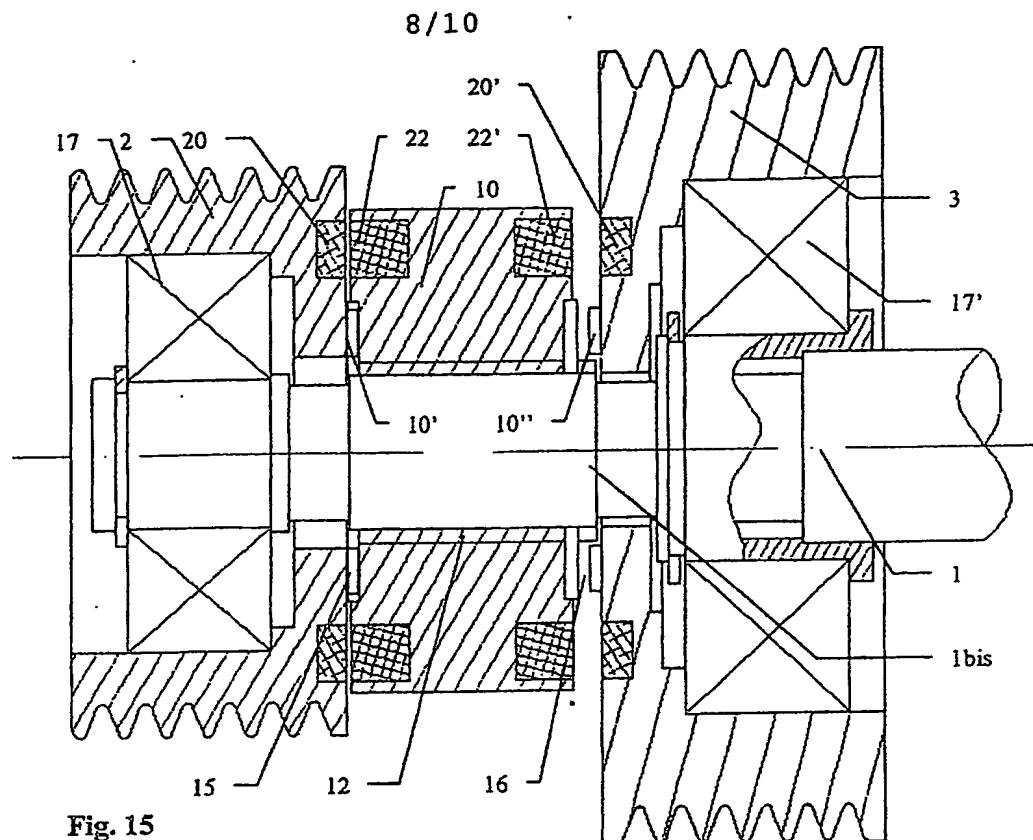
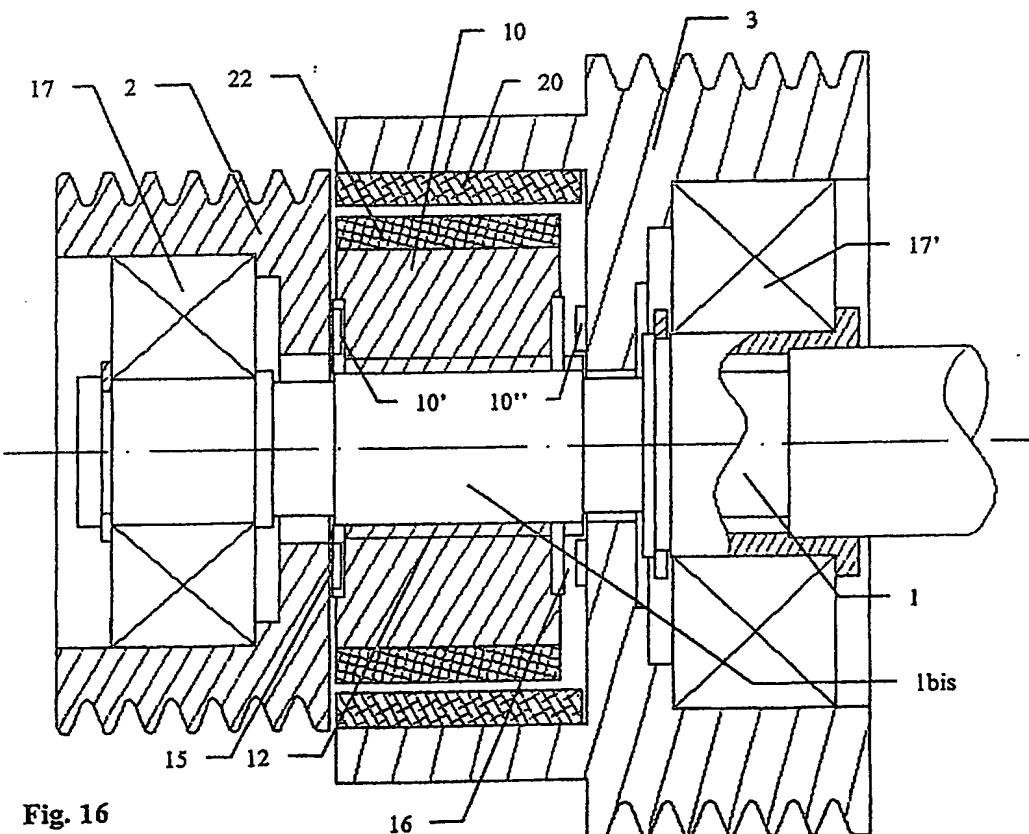


Fig. 14  
Coupe suivant A-A



**Fig. 15**  
Coupe suivant A-A



**Fig. 16**  
Coupe suivant A-A

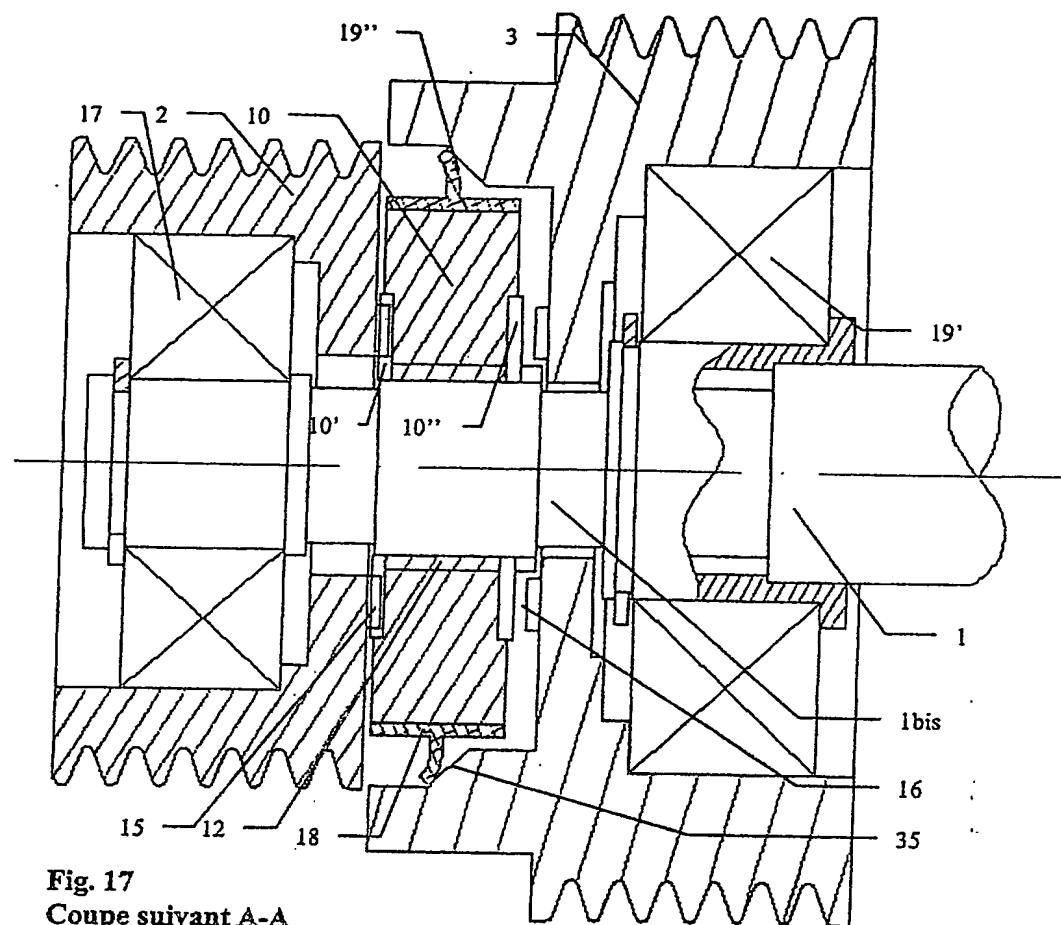


Fig. 17  
Coupe suivant A-A

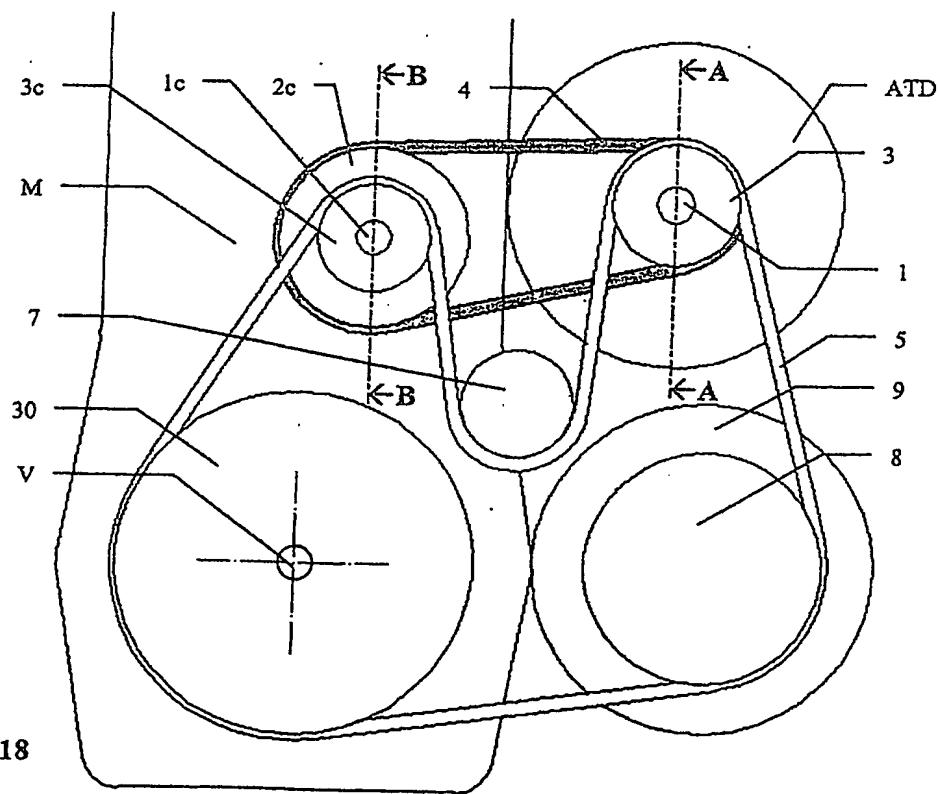


Fig. 18

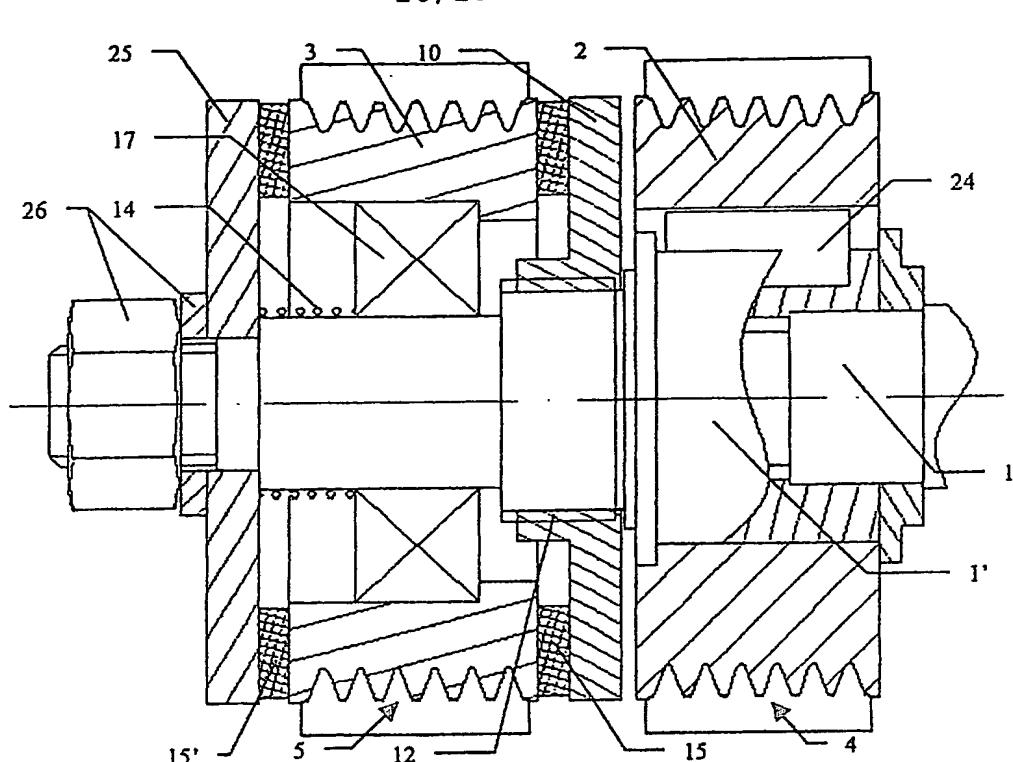


Fig. 19  
Coupe suivant A-A

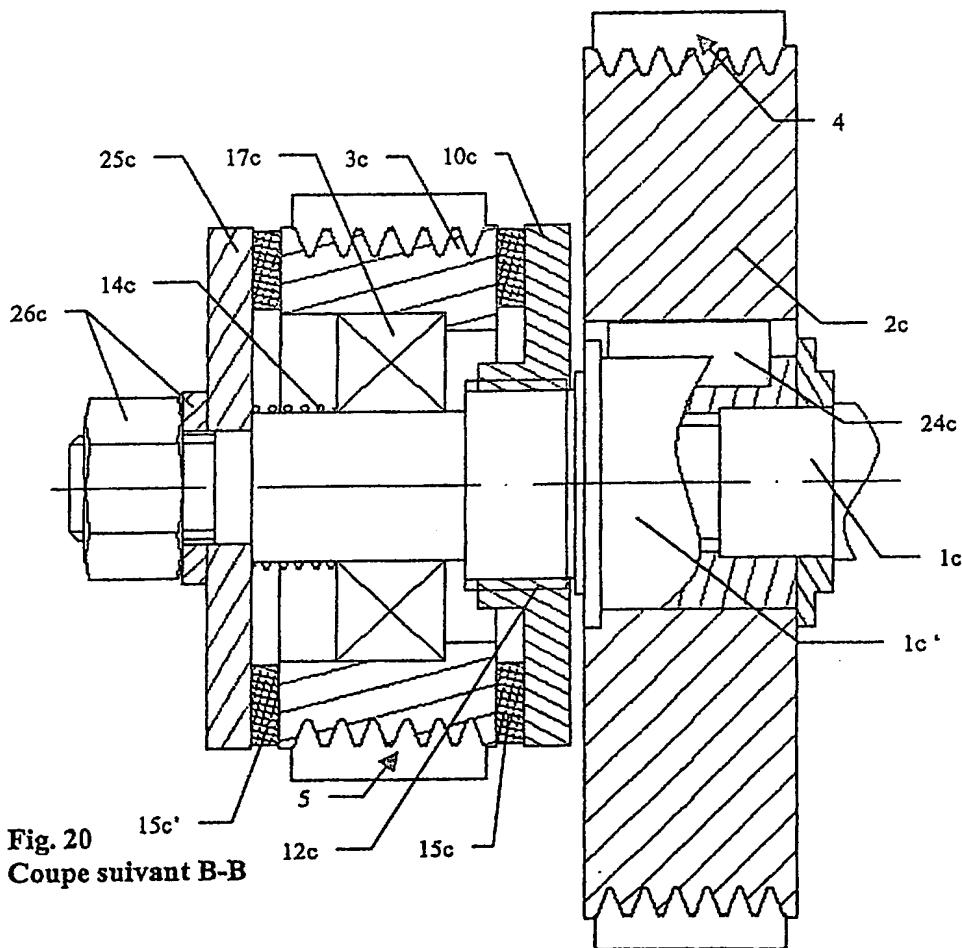


Fig. 20  
Coupe suivant B-B

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**

**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11235-03

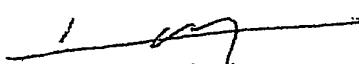
**INPI**

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...**

(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 0 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PJndF097/675
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0115200
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Système de transmission associant un moteur à combustion interne et un alterno-démarreur.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
HUTCHINSON 2, rue Balzac 75008 PARIS FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom Prénoms		BRUNETIERE Benoit
Adresse	Rue	1, rue du Petit St. Martin
	Code postal et ville	13 700-0 TOURS (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)		
<input type="checkbox"/> Nom Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<input checked="" type="checkbox"/> Nom Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		
DU (DES) DEMANDEUR(S) Paris, le 3 Décembre 2002		
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		
 JACQUARD Philippe CABINET ORES Mandataire n° 92-4024		

PCT Application  
**PCT/FR2003/003539**

